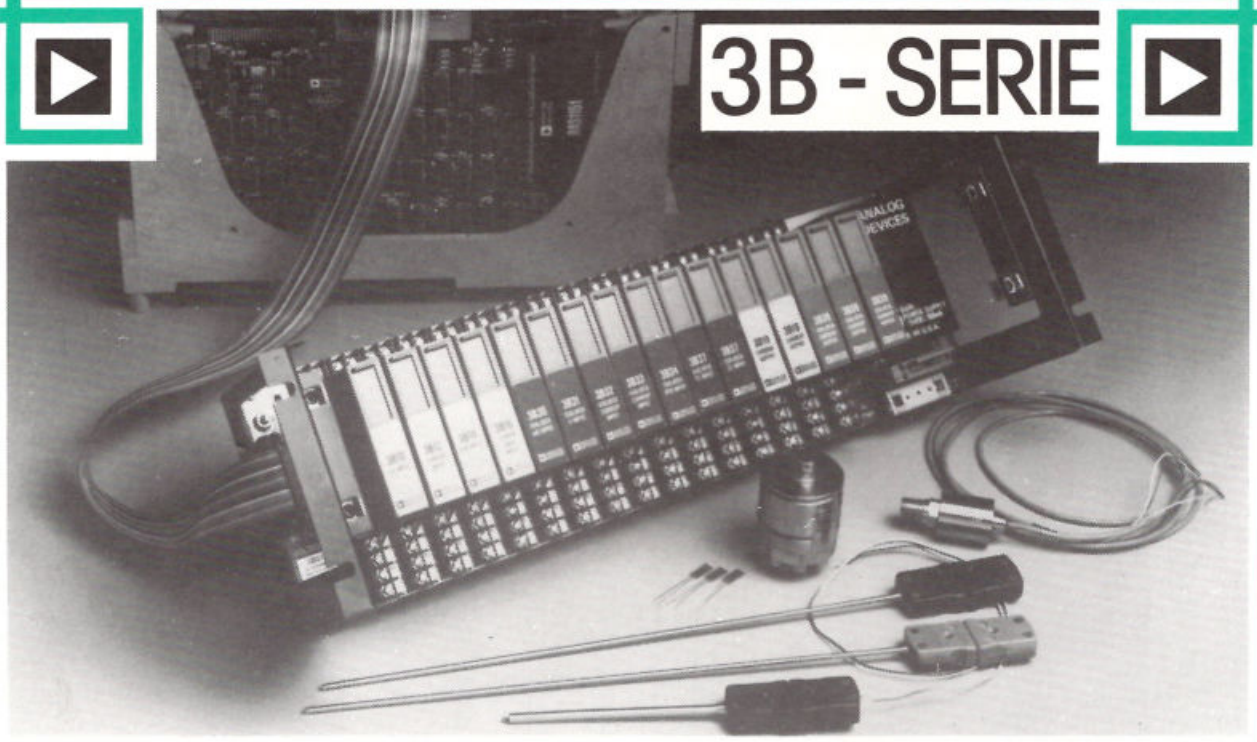
nr. 7/8 juli/augustus 1983 ƒ 8,50

# Databus

maandblad voor microcomputer-techniek

- **TEST: Commodore 64**
- **Bullet single board computer**
- **64 Kbyte RAM-kaart**
- **Tektronix 1240 logic analyzer**

# 3B - SERIE



# SIGNAALCONDITIONERING VOOR ANALOGE GROOTHEDEN

**Belangrijke eigenschappen.**

- Geheel geïntegreerd 16-kanaals modulair signaal-conditionerings subsysteem. Functioneel complete insteekmodules. Eigen kaartvoeding beschikbaar. Robuuste industriële uitvoering. Rek- of bodemmontage naar keuze.
- Complete functionele signaalconditionering per moduul. Inhoudend ingangsbeveiliging, galvanische scheiding, hoge foutspanningsonderdrukking, filtering, lage drift, robuuste uitvoering, en, indien nodig, opnemervoeding.
- Uitgebreide reeks van opnemeringangen, thermokoppels, PT-100's, rekstrookjes, AD590/AC2626.
- Uitstekende systeem flexibiliteit tengevolge van de mogelijkheid tot mixen van de ingangen en de 2 aanwezige uitgangen. Opnemersignalen, mV, V, 4-20 mA en 0-20 mA kunnen naar wens door elkaar gebruikt worden en beide uitgangen voorzien in: spanningsuitgang 0-10 V of ± 10 V, stroomuitgang 4-20 mA of 0-20 mA.
- Directe aansluiting van de thermokoppels J, K, T, E, R, S en B. Breuk detectie.
  Zeer nauwkeurige koudelas compensatie per kanaal.
- Eenvoudig te installeren, te calibreren en te onderhouden. Directe industriële schroefaansluitingen. Modules kunnen worden verwijderd zonder dat de bekabeling behoeft te worden losgenomen of de voeding moet worden afgeschakeld. Frontpaneel nulpunts en schaalbereik afregeling van zowel de spanning- als de stroomuitgang.
- Een groot nulpuntsonderdrukkingbereik is mogelijk door een unieke insteekschaalbereiken kaart waardoor de gebruiker het volle schaalbereik over ieder gewenst deel van zijn ingangssignaal kan benutten.
- Gespecificeerd voor een temperatuurbereik van -25°C tot + 85°C.
- De geïsoleerde modules voldoen aan de IEEE normen voor beveiliging tegen piekspanningen (IEEE-STD 472).
- Hoge foutspanningsisolatie, hoge nauwkeurigheid en lage drift resulteren in uitstekende data acquisitie-eigenschappen. Kanaal tot kanaal en ingang naar uitgang isolatie van ± 1500 V geldt voor de geïsoleerde modules. De nauwkeurigheid bedraagt ± 0,1%. Chopper gebaseerde versterkers garanderen lage drift (± 1 µV/°C).
- Voorzieningen voor aansluiting op apparatuur van gebruikers. Kan direct worden gekoppeld aan analoge I/O subsystemen, die gebruikt worden in single board computersystemen. Universele aansluitkaart voor eenvoudige koppeling met ieder gewenst apparaat.

**BON** Stuur mij complete informatie over de **3B - SERIE**

Dhr.: . . . . . .

Fa.: . . . . . Afd.: . . . . . .

Str.: . . . . . .

Pl.: . . . . . .Postcode: . . . . . .

Tel.: . . . . . .

Bon in enveloppe zonder postzegel naar:
Analog Devices Benelux, Antw. nr. 18, 4900 WB Oosterhout.

**ANALOG DEVICES**

**WAY OUT IN FRONT.**

Beneluxweg 27, 4904 SJ Oosterhout, tel.: 01620 - 51080, telex : 54942.
Mechelsesteenweg 156, 2000 Antwerpen, tel.: 03 - 2374803, telex : 32969.

# COLOFON


**Databus**

**Uitgave van:**
Kluwer Technische Tijdschriften BV
Postbus 23, 7400 GA Deventer
Telefoon: 05700 - 91911
Telex: 49540

**Redactie:**
H. ten Bosch, hoofdredacteur
E. Th. Stavenuiter, chef redactie,
A. M. Bijnen, eindredactie (a.i.),
Secretariaat: Mej. D. Kaauw (05700 - 91374).

**Medewerkers:**
N. Baaijens, Raymond Bakker, A. M. Bijnen,
C. Davis, ir. F. H. J. F. Janssen, drs. W. D. M. Janssen,
M. Jungerling, J. Kuipers, B. Kuijer, H. Leydens,
ing. Th. C. Lof, J. Louwman,
H. F. v. Rietschote, J. G. Smilde, D. Winia,

**Correspondenten:**
Dr. W. Baier (W-Duitsland),
M. Verstrepen (België)
W. Lefebvre (België), R. Lingier (België),
S. Libes (USA), K. Burton (USA), L.J. Magid (USA),
Dennert (Japan), J.Gee (Frankrijk).

**Advertenties:**
05700 - 91493 (G. Vooren)
Betalingen: 05700 - 91484

Advertentie-opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze leveringsvoorwaarden gedeponeerd ter Griffie van de Arrondissementsrechtbanken en de Kamers van Koophandel

**Abonnementen en losse nummers:**
Jaarabonnement: ƒ 87,50 (incl. 4%BTW)Nederland
F 1650 (België)
Buitenland op aanvraag
Losse nummers: ƒ 8,50 (incl. 4%BTW) Nederland
F 157 (België)
Te bestellen via onderstaand telefoonnummer.
Een abonnement loopt van januari tot en met december en kan elk gewenst moment ingaan.

*Betaling*
Nieuwe abonnees ontvangen een stortings-acceptgirokaart.

*Opzegging abonnementen*
Beëindiging van het abonnement kan uitsluitend schriftelijk geschieden, uiterlijk 2 maanden vóór het einde van het kalenderjaar, nadien vindt automatisch verlenging plaats.

*Telefoonnummers*
Losse nummers + opgave abonnementen 05700 - 91488
Adreswijzigingen + betalingen 05700 - 91480
Voor België:
Van Putlei 33, 2000 Antwerpen
(03) 2387986

Databus verschijnt 11 x per jaar

*België*
Verantwoordelijk uitgever voor België:
Dirk Apers
Eeuwfeestlaan 138
2500 Lier
*besteladres:*
Van Putlei 33
2000 Antwerpen - (03) 2387986



De in Databus opgenomen schema's, programmalistings en bouwbeschrijvingen zijn uitsluitend bestemd voor huishoudelijk en experimenteel gebruik - (octrooiwet)

„Het auteursrecht t.a.v. de redactionele inhoud van dit tijdschrift wordt voorbehouden.
Ongeautoriseerde verveelvuldiging en/of openbaarmaking van het geheel of gedeelten daarvan op welke wijze ook is verboden." © 1983
„Het verlenen van toestemming tot publicatie in dit tijdschrift houdt in dat de auteur de uitgever, met uitsluiting van ieder ander, onherroepelijk machtigt de bij of krachtens de Auteurswet door derden verschuldigde vergoeding voor kopiëren te innen of daartoe in en buiten rechte op te treden en dat de auteur er mee instemt dat de uitgever deze volmacht overdraagt aan de door auteurs- en uitgevers-vertegenwoordigers bestuurde Stichting Reprorecht, tot welke overdracht de uitgever zich zijnerzijds verbindt – en dat deze Stichting aan de te innen gelden een in overeenstemming met haar statuten en reglementen bepaalde bestemming geeft."

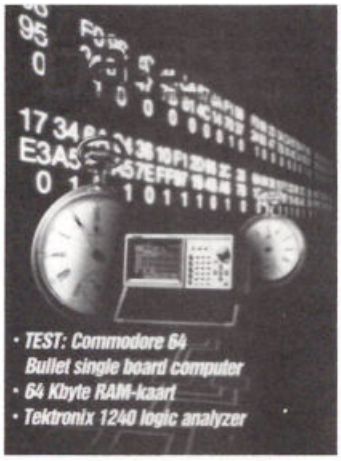


ISSN 0167-1340

lid NOTU,
Nederlandse Organisatie van Tijdschrift-Uitgevers
lid FPPB,
Federatie van de Periodieke Pers van België


# INHOUD


**Computerprogramma's en auteursrechten** 4
Schept het proces Atari/Philips duidelijkheid?
In Nederland won Atari, in Duitsland won Philips. Auteursrecht gezien door de bril van de Meester.




**Tektronix 1240** 10
Nieuwe norm voor stand-alone analyzers.

**Test: Bullet** 14
De single board computer van Wave Mate.
Veel mogelijkheden op een kleine kaart.
Erg aantrekkelijk geprijsde CP/M computer voor de technische eindgebruiker.

**Pascal/MT** 17
Een gebruikers evaluatie waarbij de negatieve en positieve aspecten van versie 3.0 aan de orde komen.

**Microcomputers uit Oost-Europa** 21
Een blik achter het ijzeren gordijn.

**Foutdetectie bij digitale informatieoverdracht** 25
De weg naar effectieve fout-detecterende en corrigerende technieken.

**Test: Commodore 64** 31
Geen opgepoetste VIC 20, maar een geheel nieuwe computer met uitstekende beeld- en geluidsmogelijkheden.

**64K dynamische RAM-kaart** 38
Een bouwontwerp voor een 64K Dynamische Ramkaart op Euroformaat. Bovendien de overwegingen bij het ontwerp.

**8 of 16 bit** 41
Een vergelijking tussen de 6809 en de 68000.

**het Shelltoernooi in Vlaardingen** 46
Verslag van het in 7 ronden gespeelde toernooi. De eerste drie ronden speelden alle 32 deelnemers, waaronder vijf schaakcomputers in een groep.

**En verder:**

**Picojournaal** 8, 9
**Agenda** 11
**Buffers** 23
**Preview** 37
**Adverteerdersindex** 40
**Verenigingen** 49



ook op Viditel
pag.*230051 2#
ook op Viditel

Mr. J.M. Somers

# Computerprogramma's en auteursrechten

## Schept proces Atari/Philips duidelijkheid?

In dit artikel wordt ingegaan op de juridische aspecten van microcomputer software. De rechtskundige kant van het auteursrecht wordt hier getoetst aan de resultaten van het onlangs gevoerde proces tussen Atari en Philips over het videospel Pacman.
Het Japanse bedrijf Namco heeft het videospel Pacman ontworpen en Atari bracht het spel als licentiehouder op de markt. Philips produceerde en Nijkerk BV verkocht het spel Happelaar.
Volgens Atari en Namco handelden Philips en Nijkerk in strijd met de bepalingen van de auteurswet door het op Pacman gelijkende spel Happelaar in de hadel te brengen. Op 31 maart jl. heeft het Amsterdamse Gerechtshof bevolen Happelaar uit de handel te nemen op straffe van een dwangsom van 500.000 gulden per overtreding.
Vòòr nu in te gaan op de zaak Atari/Philips eerst iets over computerrecht in het algemeen.

De schade voor ontwerpers van software ten gevolge van piraterij loopt, naar men zegt, in de tientallen miljoenen guldens. Het blijkt vrijwel onmogelijk het maken van illegale kopieen te voorkomen. Alle door de makers in de programma's gezette codes, die kopiëren onmogelijk moeten maken, blijken te kunnen worden verbroken.
Van goed in de markt liggende programma's heeft soms slechts 10% van de gebruikers de programma's verkregen via de officiële kanalen waardoor de ontwerpers de hun toekomende royalties hebben ontvangen.
Via o.a. computerclubs wordt voor een lief vermogen aan programma's, die per stuk in de handel enkele honderden guldens kosten, ,,uitgewisseld voor de aardigheid''. Daarnaast bestaat er een levendige ,,zwarte handel'' in ,,witte programma's''. De handelaren – die zelf geen licentie hebben en dus geen rechten hebben betaald – verkopen dan kopieën van bestaande programma's (cassettes of disks met gekopieerde manuals) voor sterk gereduceerde prijzen.
Het aantal rechtsvragen, dat er rond de informatica rijst is groot. Veel antwoorden op die vragen zijn nog niet door de rechtspraak gegeven. Hieronder enige juridische vragen:

*Bestaat er auteursrecht op een computerprogramma?*
Daarbij dan te denken aan auteursrecht op de source-listing, die origineel mensenwerk is en die eventueel eerst wordt uitgeschreven op papier en daarna in de computer wordt ingevoerd.

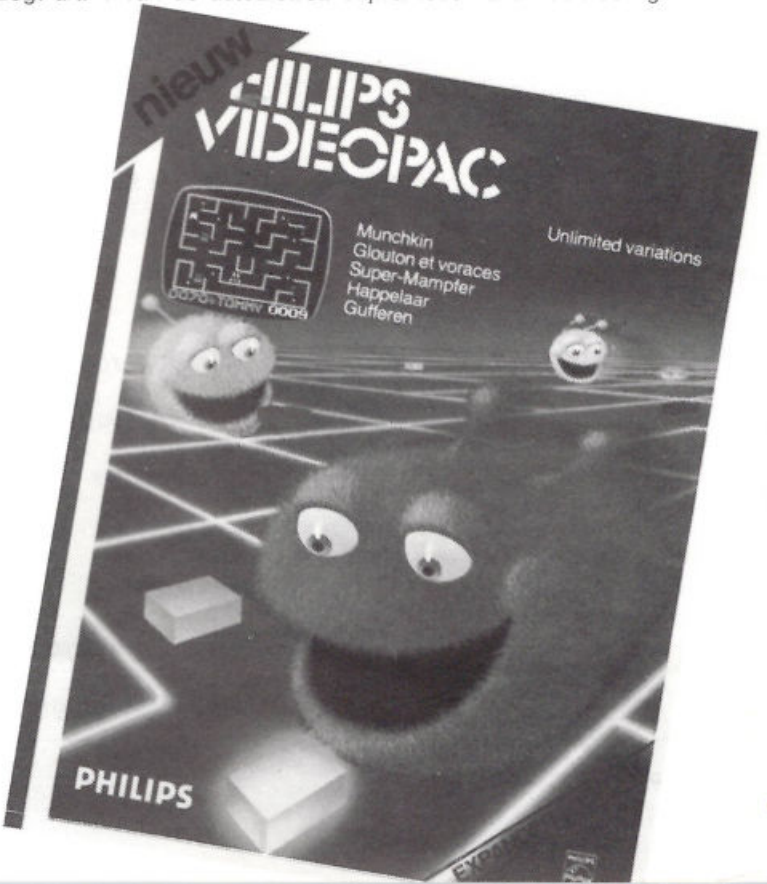
*Bestaat er auteursrecht op de object-code, die door de computer wordt ,,aangemaakt'' en de computer aan het werk zet?*
Het vertalen van source-code in object-code is geen mensenwerk maar machinewerk.

*Bestaat er auteursrecht op een computertaal?*
BASIC lijkt een vrije taal te zijn. Er zijn echter vele BASIC-dialecten. Microsoft-BASIC bijvoorbeeld is een programma in machinetaal, dat als output heeft BASIC. De functies en statements van Microsoft-BASIC zijn niet of nauwelijks origineel, onderscheiden zich nauwelijks van andere BASICS. Maar de source-code van Microsoft is naar men zegt origineel, zeer compact, wezenlijk verschillend van de source-code van andere BASIC-dialecten.

*Kan de ontwerper van een nieuwe computertaal zich verzetten tegen nabootsing, plagiaat?*
Zoals verschillende source-codes kunnen leiden tot eenzelfde, algemeen bekende BASIC (die dan in z'n algemeenheid zelf niet is beschermd), zo zullen ook als iemand een nieuwe taal ontwerpt originele andere source-codes dezelfde nieuwe taal kunnen opleveren.

*Wordt een nieuw algoritme beschermd door het auteursrecht of door andere rechtsregels?*
Het Quicksort-algoritme bijv. sorteert in een mij bekend geval 1000 elementen in ruim 6 minuten. De bubble-sort methode doet over hetzelfde bestand ruim drie uur. Bij het alfabetiseren van grotere bestanden (denk aan een telefoonboek of een woordenboek), worden de verschillen in tijd, dus computeruren, (dus kosten) aanzienlijk veel groter. De economische waarde van bijv. het Quicksort-algoritme is dan ook zeer groot. Maar Quicksort is niet taal-gebonden en kan via een assembler geschreven worden in BASIC, Pascal en ga maar door. Quicksort kan bij juiste toepassing zeer veel kosten besparen, maar is het rechtens beschermd? Het feit, dat Hoare, de ontwerper van de Quicksort, mogelijk geen aanspraak maakt op de bescherming is mooi, maar er zijn gelijksoortige, ja meer efficiënte algoritmen denkbaar, waarbij de ontwerper wel zijn idee, waaraan hij mogelijk maanden of jaren heeft gewerkt, commercieel wil exploiteren.

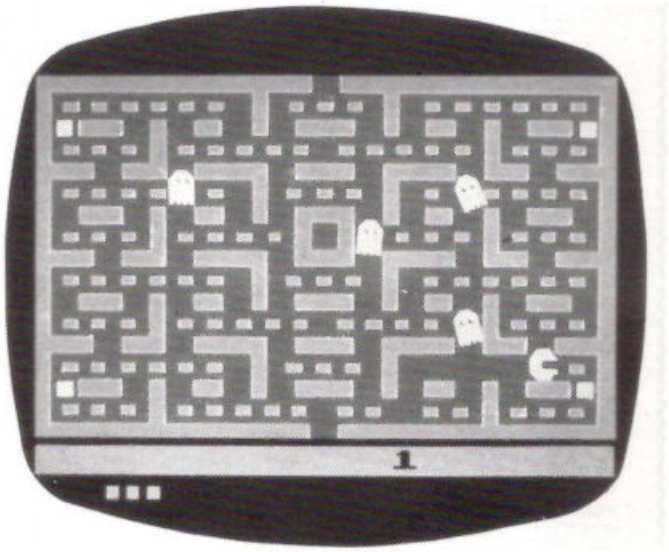
**„Het auteursrecht is het uitsluitend recht van den maker van een werk van letterkunde, wetenschap of kunst..... om dit openbaar te maken en te verveelvoudigen.....''**
zegt art. 1 van de auteurswet. Vrijwel ieder land heeft een ge-



lijksoortige bepaling in zijn wetgeving. Toch was (en is het mogelijk nog steeds) een omstreden punt in hoeverre op computerprogramma's de auteurswet van toepassing is.
Het recht, dat moet ordenen in de eigendom van computerprogrammatuur en aanverwante zaken lijkt een nog vrijwel onontgonnen terrein.
Als juristen minder onder de indruk zouden zijn van de electronica die slechts een hulpmiddel is en meer zouden kijken naar de input (dus de ,,tekst" of de ,,compositie" in computertaal) en de output (dus wat bijv. op het scherm of via de printer verschijnt), zou kunnen blijken, dat althans een deel van de materie minder ingewikkeld is dan het lijkt.
Om te bewijzen of een programma, ongeacht de output wel of niet plagiaat oplevert zal veelal deskundige voorlichting aan de rechter nodig zijn. Maar als de Nederlandse rechter moet oordelen of de ene Chinese tekst nu wel of niet plagiaat is van de andere, dient hij ook gebruik te maken van tolken en eventueel andere deskundigen.
In minstens twee procedures heeft de rechter een deskundigenonderzoek dan ook bevolen, nadat eerst was beslist dat er auteursrecht op een computerprogramma kan bestaan. De procedure Holland International Computer Services Holding – Business Automation Systems is door zijn uitgebreide overwegingen zeker het interessantst. Het eind-vonnis van 14 mei 1982 van de rechtbank 's Hertogenbosch luidt (wel zeer kort samengevat): Er is auteursrecht op een programma, er is nabootsing door de gedaagde, dus dient gedaagde de door eiser geleden en te lijden schade te vergoeden.

**Step forward**

Bij vonnis van 23 april 1982 (de piraterij had al een ,,traditie" van vele jaren) heeft de President van de rechtbank 's Gravenhage op vordering van Vector International, Microsoft en anderen aan Biasoft te Rijswijk verboden zuivere kopieën met handboeken te verveelvoudigen en openbaar te maken.
,,A major step forward in legal protection against software piracy", ,,the first succesful European action" schreef het Amerikaanse tijdschrift Infoworld.
Zeer onlangs nog gebood de Rechtbank in München een ,,witte kopie" van VisiCalc, waarschijnlijk het meest succesvolle programma ter wereld, uit de handel te nemen. Dat bericht haalde de



Nederlandse kranten. ,,Claiming the first major victory in the war against software thieves", meenden de ontwerpers van Wordstar en CP/M over hun in september 1982 in Amerika gewonnen proces tegen Data Equipment.
Dat eenvoudige piraterij, botweg kopiëren, van bestaande succesvolle computerprogramma's (en handboeken) door de wet is verboden, blijkt nog een belangrijk nieuwsfeit te zijn. Dat er auteursrecht op computerprogramma's bestaat is blijkbaar nog een onzeker feit.

**Juridische ruimtevaart**

Juridisch zeer interessant wordt dan wel een zaak, waarbij een programma niet eenvoudig wordt gekopiëerd, maar in gewijzigde vorm wordt overgenomen. Een procedure over een algoritme krijgt dan wel iets van juridische ruimtevaart. Dat een originele tekst, een roman, een songtekst, gedicht, artikel e.d. door het auteursrecht wordt beschermd neemt iedereen wel aan. Ook een film, schilderij, foto, mits voldoende origineel, mag niet worden gekopiëerd. Dat een ,,tekst", niet geschreven in letters maar in bytes, op een gelijksoortige manier kan worden beschermd, blijkt nog ,,hot news" te zijn.

Dat er, om een programma te laten werken nog een computer nodig is, zoals er voor een muziekstuk een instrument of stem (en dan soms nog bijv. een grammofoonplaat) nodig is lijkt geen reden om dus te zeggen, dat het auteursrecht niet van toepassing is op een programma.

**Atari tegen Philips**

In de zaak Atari/Philips ging het geschil niet over de omstreden vraag of er auteursrecht is op een computerprogramma (dus een listing), maar of er auteursrecht is op het spel, zoals het op het scherm verschijnt. De output en niet het programma was door Atari ter discussie gesteld. Happelaar van Philips was bovendien niet een zuivere kopie van Pacman, maar een spel, dat (volgens Atari veel te veel) leek op Pacman.
Atari moest de rechter van drie punten overtuigen nl.:

1. dat op een computerspel auteursrecht kan bestaan;
2. dat Atari rechten had op Pacman;
3. dat Philips met Happelaar inbreuk maakte op de rechten van Atari.

Als de eerste juridische vraag bevestigend is beantwoord dan moest Atari nog aannemelijk maken, dat Pacman een origineel spel is en dat Philips plagiaat pleegde.
Atari zei in de dagvaarding niet: Een computer is iets bijzonders, maar eenvoudig: Op het scherm verschijnt een spel. Atari heeft rechten op Pacman. Happelaar van Philips is een ongeoorloofde nabootsing van Pacman en dus is Philips fout. Atari vergeleek een computerspel met een in de auteurswet genoemd cinematografisch kunstwerk.

In de zaak Pacman vond de president van de rechtbank in kort geding nog, dat er geen auteursrecht was op het spel Pacman, o.a. omdat het spel door de technische mogelijkheden zodanig abstract is dat het concept en het verloop van het spel als zodanig niet als een werk in de zin van de auteurswet kunnen worden beschouwd. Volgens de president wordt het verloop van de spelhandelingen bij computerspelletjes bepaald door de technische mogelijkheden van de computer en b.v. bij een roman door de wil en de artistieke voorkeur van de schrijver. Een melodie geeft wel auteursrechtelijke bescherming, volgens de president omdat die melodie op verschillende wijzen tot klinken kan worden gebracht. Het computerspel daarentegen kan niet los worden gedacht van de apparatuur.

**Kanttekeningen**

Bij de vorenstaande overwegingen van de president – die het hof overigens niet heeft overgenomen – twee kanttekeningen.
Dat een computerprogramma (een geordende verzameling bits) behoorlijk abstract is, is niet te ontkennen. Door de ver doorgevoerde abstractie neemt de moeilijkheid toe; er is een grote programmeerkennis en originaliteit nodig om een goed spel te schrijven.
Maar de vorm waarin het spel voor de gebruikers komt (op het scherm dus) is zeker niet abstract. Meer of minder abstract is niet een criterium, dat de auteurswet kent.
Dat de technische mogelijkheden van een computer grenzen stellen aan de mogelijkheden van het spel is ook juist. Maar onjuist lijkt de gedachte dat ,,dus" de originaliteit, het scheppende element van de ontwerper van het spel, geen rol speelt. Het is juist de kunst met de beperkte, maar bij een computer toch zeker niet geringe mogelijkheden iets origineels op te bouwen.
De president lijkt te denken: Het zijn meer de machine en de

spelers die het hem doen. Atari verloor dus, ging in hoger beroep en kreeg in hoger beroep gelijk.

**Geen technische benadering**

Het Hof maakte zich meer los van wat ik maar noem „de elektronische kant van de zaak". Volgens het Hof kan een videospel wel voorwerp van auteursrecht zijn, omdat het een cinematografisch werk blijkt te zijn, althans een werk, dat op soortgelijke wijze is vervaardigd. Dat er om te kunnen spelen nog een computer met televisie en cassette (of een speelautomaat) nodig is, is volgens het hof auteursrechtelijk niet van belang. (Voor een film is ook een scherm en een camera nodig.)
Het hof zegt: Er moet een concept, een idee zijn. Aan dat idee moet vorm worden gegeven via het in een programma zetten van een idee. En dan is er een werk dat door de auteurswet is beschermd.
Een overweging van de beslissing van het Hof is:
„De opvatting dat het niet de ontwerper van het spel docht de speler zou zijn die er de uiteindelijke en werkelijke vorm aan geeft is naar 's Hofs oordeel onjuist.
Het eigenaardige van dit – geprogrammeerd – videospel is dat niets kan worden gespeeld – aan zetten of bewegingen – dat niet door de ontwerper is voorzien en in het programma opgenomen, hetgeen betekent dat de speler wel een keuzemogelijkheid heeft voor de bewegingen die hij op het speelveld door Pacman of Happelaar wil doen uitvoeren maar dat niet gezegd kan worden dat het de speler is die de volgorde van het verschijnen van de beelden die het spelverloop vormen bepaalt."
Bovenstaande formulering geeft aan, hoe volgens het Hof de programmeur de grenzen en mogelijkheden voor de speler heeft bepaald en dus als maker in de zin van de auteurswet kan gezien worden.
Dat volgens het Hof een origineel videospel voorwerp van auteursrecht kan zijn en dat gekeken moet worden naar wat er op het scherm komt, is het principiële belang van de uitspraak van het Hof. Het Hof heeft zich de beide spellen laten tonen en geoordeeld, dat Pacman een aantal originele bestanddelen had, die in Happelaar waren overgenomen.

Philips stelde verder nog, dat het doolhof, de achtervolging van figuren, een spelfiguur die happende bewegingen maakt e.d. wel eerder in andere spelen zijn voorgekomen. Maar volgens het Hof waren er in Pacman ook duidelijk originele elementen. De combinatie van de verschillende elementen leverde een spel met een nieuw en oorspronkelijk karakter op.

**Overeenkomsten**

Kenmerken van Pacman waren o.a.:

- een doolhof;
- een centrale figuur, die zich door het doolhof beweegt op instructie van de speler;
- een bek met happende bewegingen;
- opeten van streepjes en blokjes;
- achtervolging door monsters;
- de speler kan de beweging van de monsters niet beïnvloeden;
- de centrale figuur kan het labyrinth verlaten door een der uitgangen en keert dan door de tegenover liggende ingang weer terug;
- de krachtpillen;
- de omkering van de rollen van achtervolger en achtervolgde.

Al die kenmerken van Pacman kwamen nu volgens het Hof ook voor bij Happelaar.
Een belangrijke bijkomende omstandigheid was nog, dat Philips eerst heeft geprobeerd een licentie te verkrijgen voor Pacman. Toen dat niet lukte heeft Philips aan een programmeur opdracht gegeven tot het vervaardigen van een „substantially identical game". Onder die omstandigheden was het wel moeilijk om vol te houden dat Happelaar een origineel spel was.

Het belang van de beslissing is, dat volgens het Hof een videospel auteursrechtelijke bescherming kan genieten, als het voldoende origineel is. Dat zowel de president van de rechtbank en ook naar het lijkt Philips, die natuurlijk wel een een duidelijk partijbelang had, daar anders over oordeelden bewijst, dat het toch nog niet zo evident was.
Het Hof maakt zich meer dan de rechtbank los van de computer zelf, en waardeert de output (het gebeuren op het scherm) als resultaat van de input (het programma, dat de grenzen bepaalt van de output).

Het is mogelijk, dat Philips naar de Hoge Raad gaat om de juridische oordelen nog te toetsen.

Geen twee zaken zijn aan elkaar gelijk. O.a. over de vraag of de overeenstemming tussen twee spellen groter is dan de verschillen zijn eindeloze discussies denkbaar. Dat juridische zaken niet altijd evident zijn, blijkt wel. N.b. op 31 maart 1983 (dezelfde dag, waarop het Amsterdamse Hof Philips in het ongelijk stelde), heeft een Duitse rechter in hoger beroep tussen dezelfde partijen (dus Atari en Philips) over hetzelfde spel (dus Pacman en Happelaar) beslist dat het gelijk bij Philips en niet bij Atari lag. Op welke gronden de Duitse rechter anders oordeelde dan zijn Nederlandse ambtgenoot is mij nog niet bekend.

Het Amsterdamse Hof is op geen enkele wijze ingegaan op het programma zelf, op de gebruikte computertaal, op de techniek van programmeren.
Veel vragen staan dus nog open. Maar bij stukjes en beetjes zullen de komende jaren een aantal witte plekken op de juridische landkaart wel worden ingekleurd.


**PET BENELUX EXCHANGE**

* lid worden van de grootste Commodore gebruikersgroep en de Commodore 64 kopen met aantrekkelijke korting - en gratis demonstratieprogramma's - met volledige garantie
* eigen kwartaalblad en duizenden oefenprogramma's beschikbaar tegen zeer lage clubprijs
* leer Basic in ca 25 computerlessen voor ƒ 35,–
* bezoek onze maandeljkse bijeenkomsten, waar honderden gratis educatieve programma's aanwezig zijn om over te nemen op cassette of schijf voor de CBM 3/4/8000, VIC-20 en CBM 64
* verder diskettes, printerpapier, korte cassettes, joysticks, EPROM's, connectoren, enz.
* CBM 64 IEEE-interface voor 4040/8050 en printer
* er zijn al 1700 Commodore gebruikers ingeschreven bij de PBE: u bent ook van harte welkom!

**COPYTRONICS Johan Smilde**
Burg. van Suchtelenstraat 46
7413 XP Deventer Netherlands

PBE PET/CBM USERS GROUP

**voor alle informatie: 05700-31895**

# BERICHT VOOR ALLE D.P.S. KLANTEN*

## Wij van U een nieuwe klant... U van ons op z'n minst een interface-kaart KADO.

* Geldt ook voor niet-klanten!

LET OP DE PRIJS-VERLAGINGEN

APPLE IIe en APPLE III systemen verkrijgbaar tot 20% korting
APPLEboek machinetaal programmeren Nederlands f 48,—

PROGRAMMA'S
Multiplan f 925,—
Tekstverwerking f 260,—
AD/DA omzetter 25 µs conversie f 2.800,—
6511 CPU bijkram f 1.195,—
16-voudige interruptkaart f 750,—

Printers: STAR, EPSON, Daisy Systems, Brother. Voor extreem lage prijzen.

### ICE HARDDISKS

| | |
|---|---|
| 5 MBytes harddisk met contr. DOS CP/M/Pascal | f 5200,- |
| 10 MBytes harddisk met contr. DOS CP/M/Pascal | f 5750,- |
| 8" disks 2 x 630 KB | f 7033,- |

### INTERFACEKAARTEN-UITBREIDINGSSETS

| | |
|---|---|
| AppliCard Z80 A, CP/M 6 MHz + 64 KRAM | f 1835,- |
| 88 card + MS-DOS | f 2140,- |
| 68000 16-bit Microprocessor interface voor Apple | f 2140,- |
| AP9 Parallel, serieel A.D. klokkaart | f 775,- |
| AP 10 64 KRAM uitbr. met 6809 processor | f 1542,- |
| AP 11 Printer interface | f 245,- |
| IBS 80 kolomskaart | f 450,- |
| CCS Asynchrome seriële interface | f 550,- |
| CCS Klokkaart | f 370,- |
| TV modulator | f 110,- |
| Microsoft Z80 card incl. Microsoft Basic + CP/M | f 975,- |
| Videx enhancer Upper- en Lowercase adapter | f 382,- |
| Videx 80 kolomskaart | f 805,- |
| Videx videoswitch | f 106,- |
| Videx functies strip | f 240,- |
| EPROM programmer met interf. en diskette | f 678,- |
| Clock-calendar kaart thunderbird | f 458,- |
| Visicalc Prebootprogramma, 80-koloms + geheugenuitbreiding | f 275,- |

### PRINTERS

| | |
|---|---|
| STAR matrix printers: | |
| DP 510 80 koloms + interface | f 1500,- |
| DP 515 132 koloms + interface | f 1985,- |
| Brother daisywheel printer Electronic 8300 | f 1325,- |

### SOFTWARE

| | |
|---|---|
| Volledige boekhouding | f 450,- |
| Garage-pakket | f 1272,- |
| Apple-writer 2.0 | f 543,- |
| Information Master | f 342,- |
| Data Master | f 227,- |
| Visiterm | f 336,- |
| Visiplot | f 673,- |
| Visidex | f 842,- |
| Visitrend / Visiplot | f 1010,- |

### MONITORS

| | |
|---|---|
| Sanyo 9" monitor-groen scherm | f 657,- |
| Sanyo 12" monitor-groen of oranje scherm | f 673,- |

| | |
|---|---|
| Ramex 136 KRAM voor Visicalc | f 1538,- |
| Klokkaart inclusief Pascal utilities | f 292,- |
| PII-R uitgebreide grafic interface EPSON | f 398,- |
| AP13 64 KRAM kaart + pseudodisk | f 856,- |
| AP12 10 relaiskaart | f 500,- |
| Update kit DOS 3.2 - DOS 3.3 | f 225,- |
| Apple PAL-kaart | f 385,- |
| Viewdatasysteem geschikt voor Viditel | f 305,- |
| AP1 16 KRAMkaart werkt als languagekaart | f 275,- |
| Pascalhandboeken | f 151,- |
| AP2 Asynchroon serieel input/output | f 475,- |
| AP4 Parallel input/output | f 330,- |
| AP5 8-relaiskaart | f 340,- |
| AP7 A/D kaart | f 340,- |
| AP8 EPROM-CMOS kaart | f 368,- |
| AP17 256 KRAM kaart | f 1915,- |
| Z 80 card voor CP/M | f 290,- |
| Visicalc | f 842,- |
| Tasc compiler | f 510,- |
| The Tool programma generator | f 1025,- |
| Apple logo | f 610,- |
| Enzovoort, enzovoort | |

### DIVERSEN

| | |
|---|---|
| Texas Instruments programmer calculator | f 195,- |
| 5¼" diskette opbergdoos met slot, capaciteit 40 stuks | f 60,- |
| 5¼" diskette opbergdoos met slot capaciteit 90 stuks | f 76,- |
| 8" diskette opbergdoos met slot, capaciteit 90 stuks | f 98,- |
| EPSON printerlinten blauw, bruin, groen en rood | f 35,- |
| Verbatim diskettes vanaf | f 85,- |
| Wabash diskettes vanaf | f 70,- |
| Papier 2000 vel 240x12 inch | f 55,- |
| Etiketten 2000 stuks 9x3,5 cm | f 34,- |

**HET ADRES VOOR COMPUTERBENODIGDHEDEN**
**VRAAG INFORMATIE EN DOCUMENTATIE**

**ALLE PRIJZEN EXCLUSIEF BTW**

**DEALER AANVRAGEN WELKOM**

**BEDRIJFSADMINISTRATIES AUTOMATISERING**

**Data Processing Systems B.V.**

**BEDRIJFSADVIEZEN FINANCIERINGEN**

**VLIERSTRAAT 12 - 8171 BC VAASSEN**
**TELEFOON 05788-2029**

*SAMENWERKEND MET: Magister Software, Leidseweg 296, 2253 JL Voorschoten, 071-767123, Micro Application AB, Herculesweg 116, 2624 VT Delft, 015-561750, Mikrodata, Burg. Hoffmanplein 50b, 3071 XM Rotterdam, 010-128741, Alphatronics BV, Huserstraat 1-3, 3861 CJ Nijkerk, 03494-53149.*

De rubriek Picojournaal wordt verzorgd door Lino Bijnen.
Alle nieuwtjes, roddels, geruchten en tips waarvan u meent dat ze voor publicatie in aanmerking komen, kunnen aan de heer Bijnen worden doorgegeven, die ze op "juistheid" onderzoekt en voor publicatie bewerkt. Natuurlijk kunt u, wat deze rubriek betreft, ook voor vragen en op- of aanmerkingen bij hem terecht.

Het adres is: Lino Bijnen
Postbus 199
3840 AD Harderwijk

Lino

**Telecoms '83**
Aan de lange rij van tentoonstellingen, die u volgens de organisatoren moet bezoeken, kan er een worden toegevoegd. Het is de Telecoms '83, die van 29 november tot 2 december 1983 in de RAI in Amsterdam zal worden gehouden. Dat er een enorme vraag is naar autotelefoons, naar meer en snellere informatie en dat Vieuwdata veel veranderingen in het gebruik van de telecommunicatiemiddelen met zich mee zal brengen, is de reden voor de organisatoren om de beurs te houden. Bovendien hebben de Verenigde Naties 1983 uitgeroepen tot: ,,Het jaar van de Wereldcommunicatieontwikkeling van infrastructuren voor communicatie."
Zelfs zonder de strekking van deze laatste zin geheel te kunnen overzien zal het iedereen duidelijk zijn, dat hier voldoende basis aanwezig is om, na een congres aan dit geheel te hebben toegevoegd, tot verdere versnippering van het beursgebeuren in ons kleine landje over te gaan. De organisatoren verdienen wel het voordeel van de twijfel, want Industrial Presentations (Europe) B.V. Rotterdam (010 - 29 96 55) is niet de eerste beste organisator van vakbeurzen. Denkt U maar aan de Aquatech, die ook door deze firma wordt georganiseerd. Een lang en diepgaand haalbaarheidsonderzoek zal ongetwijfeld voorafhebben plaatsgevonden.

**Microsol = Bullet**
De Rijksuniversiteit in Utrecht heeft een ,,standaard computer" gekozen. Het is de Microsol geworden. Nooit van gehoord meent U? Heel goed mogelijk, want de Microsol is uitsluitend binnen de RUU verkrijgbaar. Standaardisering, het is duidelijk, levert lagere prijzen en gemakkelijker en goedkoper onderhoud op. Waarom het niet gemeld wordt is onduidelijk, maar het gaat hier om de Bullet, een singleboard computer, die uitstekend beoordeeld werd, ook in de Databus test! De basisuitvoering bestaat uit een kast met twee 5,25" diskdrives, de computerprint zelf en een los terminal kost ƒ 8.275,–. De terminal is de QUME uit de VT serie. Alle verdere ondersteuning, waaronder cursussen, eventuele documentatie en service niet te vergeten, wordt centraal door het Academisch Computer Centrum Utrecht (ACCU) geregeld. Zij die bindingen hebben met de RUU kunnen informatie krijgen onder nummer 030 - 53 14 36

**EXAR nu bij Nijkerk Elektronica**
Semi Custom Technologie is de fabrikage van geïntegreerde schakelingen op klanten specificatie. Exar is met deze techniek sinds 1971 bezig en heeft zijn sporen op dit gebied verdiend. Naast de ,,customer specials" heeft men een breed programma standaardprodukten zoals, oscillatoren, timers en IC's voor de telecommunicatiesector. Inl. Nijkerk Elektronica Amsterdam 020 - 46 22 21.

**Computer kan zien!**
U moet het in de praktijk zien om de mogelijkheden op hun waarde te kunnen schatten. Drie eenheden maken het mogelijk de computer te laten kijken. Het zijn de optiek, de hardware en de software. Via een gewone lens van een fototoestel, wordt het beeld op een optisch RAM geheugen gebracht. Het gaat om een 64K ram geheugen, dat in een 16 pens IC-huis geplaatst is. Slechts het quarzglas waarachter 65.635 lichtgevoelige celletjes, is wat ongebruikelijk bij deze behuizing. Deze celletjes zijn georganiseerd in twee vlakken van 128x256 beeldpunten. Komt via een lens een beeld op de optische RAM, dan wordt het beeld in dit geheugen vastgelegd.

Tegelijkertijd gaat het ook naar het beeldscherm en naar een diskette, als dat gewenst is. De resolutie is 128x256 beeldpunten, terwijl 2-5 beelden per seconde kunnen worden vastgelegd bij normale huiskamerverlichting. Onder de meest optimale condities zijn 15 beelden per seconde mogelijk, bij een resolutie van 64x128 beeldpunten. Een dubbel aantal beelden per seconde verlangt ook de dubbele hoeveelheid licht. Bovendien kan de Optic-RAM geen gradaties zien, het is dus licht of donker. Grijs bestaat niet; wel echter met een softwaretruc, waarbij meerdere ,,foto's" na elkaar worden genomen, waarbij de contrasten wel zichtbaar worden. Voor de Apple zijn de mogelijkheden erg groot. Zo kunnen beelden op diskette worden opgeslagen en afgedrukt. Verder vindt automatische belichting plaats en kan naar keuze met 64x128 of 128x256 beeldpunten worden gewerkt. Uitvoeringen voor IBM, CBM en TRS 80 zijn leverbaar. Voor diverse andere computers worden hard en software eenheden ontwikkeld. De prijzen voor een complete eenheid ligt tussen $ 300,– ...$ 600,–. De foto's tonen de MicronEye en het resultaat, waarbij men zich moet realiseren, dat inmiddels belangrijke beeldverbeteringen konden worden gerealiseerd. Een importeur is er nog niet, maar die zal zich wel spoedig aanmelden. Micron Technology Inc. 2805 East Columbia Road Boise Idaho 83706 (208)383 - 4000.

**IBM met nieuwe computer?**
Aanhoudende geruchten wijzen er op, dat IBM spoedig een draagbare 16-bit computer op de markt zal brengen. De codenaam waaronder dit project bij IBM wordt uitgevoerd is ,,Peanut". De Peanut heeft 64 of 128 K Ram geheugen en een vlak beeldscherm. De prijs zal tussen de $ 700 en $ 900 liggen. In het streven naar de grootst mogelijke nauwkeurigheid bij de berichtgeving in Picojournaal werd met IBM kontakt opgenomen. Gelukkig was het commentaar van de PR afdeling van IBM Nederland erg verhelderend. ,,Wij ontkennen niet dat er iets aan komt, wij bevestigen ook niet dat er **iets** aankomt. Wij ontkennen **niet** dat er niets aankomt, wij bevestigen het ook niet IBM verstrekt pas informatie als een produkt op de markt gelanceerd wordt." Nu mag IBM natuurlijk niet kwaad zijn als mijn informatie niet geheel juist is. Dat hoeft ook niet want hij is juist! Wedden om een krat heerlijk helder bier, afdeling voorlichting van IBM in Amsterdam.

**Niet bevestigde kortingverhoging!**
Omdat de hoop op een echt antwoord tot vrijwel nul gereduceerd is, onderstaande informatie zonder bevestiging van IBM. IBM heeft in de Verenigde Staten de korting die mag worden gegeven op de IBM PC en XT verhoogd. Bovendien mogen de IBM vertegenwoordigers nu ook orders accepteren op 1 stuks, terwijl voorheen de minimale opdrachtgrootte 20 exemplaren bedroeg. De kortingen zijn als volgt 5% bij 3...10 stuks, 8% bij 11...19, 12% bij 20...49, 16% bij 50...149 stuks en 20% bij 150...249 stuks. Het is dus onbevestigd, maar misschien is een kopie van US informatie voldoende om het te kunnen publiceren en te kunnen melden dat het in ieder geval in de Verenigde Staten zo is.

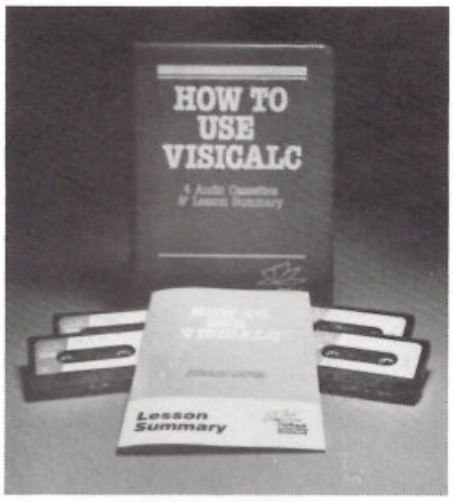
**Niet voor alle pagina's verantwoordelijk!**
Dat u Picojournaal in het juninummer van Databus op de pagina's 5 en 8 aantrof betekent niet dat ik ook verantwoordelijk ben voor de pagina's 6 en 7, de advertenties van de adverteerders Simac Electronics en Systel Automatisering B.V. Het betekent ook niet, dat ik de advertenties zo slecht vind, dat ik er niet verantwoordelijk voor zou willen zijn. Nee er is hier gewoon sprake van een menselijke fout, het is geen verandering van layout en de adverteerders hebben ook niet meer hoeven te betalen om midden in Picojournaal te worden geplaatst.

**ROM-tekst**
Het lag voor de hand natuurlijk, maar eindelijk is het er van gekomen. Een tekstverwerker is het soort programma, dat het meest op microcomputers wordt toegepast. Het moet echter worden geladen via een diskette en dat zou dus wat makkelijker kunnen. Intel (voor een stukje eigendom van IBM) heeft nu een co-processor aangekondigd, de 82730, die samen met de 8086/8088 moet werken. De 8086 wordt in bijna alle 16-bit computers gebruikt. Deze microprocessor en de IC 82730 maken samen tekstverwerking mogelijk.
Het is een nogal gecompliceerd geheel geworden, want ongeveer alle geavanceerde mogelijkheden van tekstverwerkers die via floppy disks moeten worden geladen zijn ook hier aanwezig.
Bijzonder is ook nog dat op het scherm een beter beeld wordt verkregen dan met de traditionele tekstverwerkers. Daarnaast kunnen eigen karakters worden gedefinieerd en is de volledige besturing aanwezig om dat wat men op het scherm ziet ook op papier te krijgen.
De eerste chips zijn intussen aan OEM's geleverd en de ervaringen zijn zeer positief. Tegen het einde van het jaar kan vlotte levering worden verwacht.

**Israëlische firma's versterken hun microcomputerrol in Europa**
Israëlische firma's versterken meer en meer hun positie op het terrein van de Europese microcomputerindustrie met de komst van Elbit en Exatec in Frankrijk, België en West-Duitsland. Elbit, Israëls leidende computeronderneming, is onder licentie van een Frans bedrijf de fabricage aan het opstarten van 5000 terminals alvorens een eigen bedrijf in Frankrijk te bouwen. Aldus Jacques Benillouche, president van de Annassy-groep, die zich momenteel met de import en verkoop bezig houdt.

Eenzelfde beleid voert Elbit in West-Duitsland waar Nixdorf de vertegenwoordiger is. Het bedrijf heeft in Israël een personeelssterkte van 1800 man, onder wie 400 ingenieurs van wie 30 fundamenteel onderzoek verrichten. Van de produktie is 80% voor export bestemd. De Israëlische onderneming heeft het voornemen in Nederland, Frankrijk, Duitsland en andere Europese landen de verkoop van microcomputer ,,Daisy'' te concentreren, een computer waarmee kleine bedrijven in staat worden gesteld zelfstandig hun eigen operaties uit te voeren en waarmee aansluiting op een compatibel mainframe mogelijk is.
Een ander hoofdprodukt is de Ran terminal concentrator, vergelijkbaar met de 3278 van IBM maar goedkoper en, tenminste volgens Elbit, verder ontwikkeld.

**Computerinstructie van cassette**
Gesproken handleidingen voor computers en programma's zijn niet nieuw, maar over het algemeen worden deze verbale instructies verzorgd door de leverancier van computer of software. Een bijkomend probleem



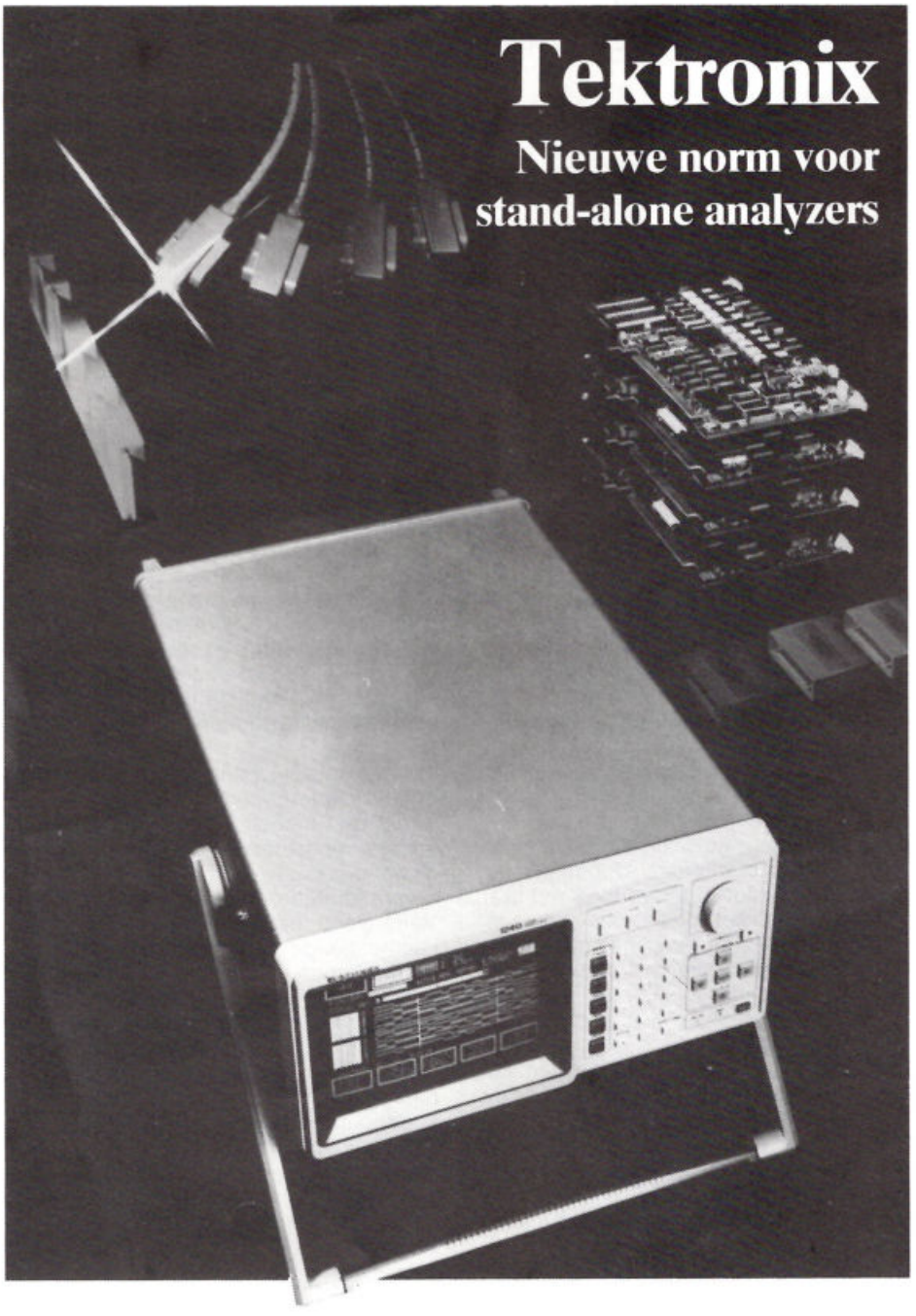

is dat de gebezigde taal meestal Engels is. Micro·Instructie, Valeriusplein 32, 1075 BJ Amsterdam brengt sinds kort een reeks Nederlandstalige instructie-cassettes in de handel voor de meest voorkomende computers en programma's. Onder de naam Snelstart Tape worden cassettebandjes verkocht voor *f* 39,50, van computers als Apple II, Osborne, IBM PC, Xerox 820, Commodore, Sinclair, enz. Veelvoorkomende programma's zoals Wordstar, VisiCalc, dBaseII, enz. kunnen ook vanaf deze bandjes worden geleerd.
De cassettes zijn gebaseerd op het leren-door-doen-principe, waarbij de gebruiker in spé achter zijn computer al luisterend naar de recorder met het apparaat leert omgaan. In ongeveer een uur moet men op die manier apparaat of programma leren kennen claimt de leverancier.

**Compatibiliteit**
Een belangrijk punt bij het uitbrengen van een nieuwe computer of bij software, is de mogelijkheid om beschikbare software toe te passen op een nieuwe versie van een computer. Er waren al enige problemen tussen de Apple II en de ITT 2020. Dat hebben vooral zij die gebruik wilden maken van de uitstekende grafische mogelijkheden van de Apple wel gemerkt met de ITT 2020.
Moeilijker ligt het als een fabrikant van een merk volledige compatibiliteit claimt, maar dat in de praktijk niet waar kan maken. Daarvan zijn voorbeelden te over, maar met de nieuwe Apple is het wel erg sprekend.
Van de Apple II zijn ongeveer 800.000 exemplaren verkocht en intussen heeft men een verbeterde versie van de II op de markt gebracht, de IIe; die e staat voor ,,enhanced'', verbeterd. In eerste instantie werd gesproken over volledige compatibiliteit. Daar zou een fabrikant ook van uit moeten gaan.
Digital Research doet dat met CP/M ook zeer precies. En terecht. Heeft men een programma dat gemaakt is voor CP/M versie 1.2, dan is het in ieder geval zo, dat dit zonder problemen kan werken op een computer die gebruik maakt van een CP/M operating system 2.0, of hoger. Dat is een gezond streven en bij een goede duidelijke rechtlijnige filosofie is dat ook mogelijk. Vaak heeft men honderden of misschien duizenden guldens uitgegeven om één of meer passende programma's te krijgen. Bij incompatibiliteit, zou men de programma's aan de vuilniswagen kunnen meegeven.
Veel belangrijker is echter het punt, dat men zeer veel uren heeft besteed aan bepaalde programma's en het inbrengen van data. De IIe heeft echter wat problemen in dat opzicht. Het gaat hier om een computer, die extra voorzien is van cursortoetsen en bank-addressable is op basis van 64 of 128 Kbyte RAM geheugen. Bovendien heeft men hoofd- en kleine letters ter beschikking.
Het blijkt nu, dat ongeveer 85% van alle programma's werken op zowel de Apple II, als de IIe. Die andere 15% van de programma's draaien niet op de IIe. Veel van de programma's die het niet doen zijn spelletjes, omdat de adressering niet klopt voor de IIe. Geen grote ramp. Er zijn echter nogal wat serieuze programma's, waarbij dit probleem ook naar voren komt. Het geldt bijvoorbeeld voor die programma's, die via de Videx 40/80 karakterkaart kunnen werken. Dat gaat met de IIe niet meer. Er is sprake van drie soorten incompatibiliteit:

a) het manual klopt niet meer, omdat de IIe enkele andere commando's en toetsen heeft; de IIe heeft bijvoorbeeld echte cursorbesturingstoetsen,
b) wat denkt u bijvoorbeeld van ongewenst reversed video, of grote en kleine letters. Verrassend, dat wel, maar ook iets te veel van het goede;
c) problemen ontstaan bij de kaart voor 40 naar 80 karakters, die in één van de Apple II-slots geplaatst dient te worden. Een groot probleem is het technisch niet, maar er moet hardwarematig iets worden aangepast aan het board, zodat het signaal op een ander punt van het slot wordt opgepikt.
Microsoft schijnt om voor de IIe compatibel te zijn nogal het één en ander te hebben aangepast. Zij die een II hebben, met de nodige software, weten dus welke consequenties dit eventueel kan hebben.

**Vier IBM PC's samen op een winchester drive**
De Winchester/5 ($ 2995,–) en de Winchester/10 ($ 3995,–) van Tecmar zijn voorzien van de GT DMA disk controller. Aansluiting aan een IBM-PC is zonder meer mogelijk, iedere volgende PC moet nog voorzien worden van een PC-Share adapter die $ 495,– kost. De winchesters hebben een capaciteit van 5 of 10 Mbyte. Verder heeft Tecmar ook de AllinINE uitbreidingseenheid uitgebracht, die geheugenuitbreiding tussen 64 en 256 Kbyte mogelijk maakt op een print. Maar dat is nog niet alles, want ingebouwd zijn ook een serie- en paralleluitgang, klok en kalender en de spooler, zodat printen tegelijk met werken aan de computer mogelijk is. Prijzen tussen $ 565,– en $ 256,–.

*Tecmar, Mercantile Road, Cleveland, Ohio 44122.*



# Tektronix

## Nieuwe norm voor stand-alone analyzers

Tektronix introduceerde onlangs zijn nieuwe 1240 logic analyzer, die bij de stand-alone logic analyzers eenzelfde plaats moet gaan innemen als de succesvolle 465 dat jarenlang heeft gedaan bij de draagbare oscilloscopen zoals de 100MHZ industrie standaard.
Een mainframe met verschillende kaarten, samen met unieke ROM en COMM packs, geeft de gebruiker die keuze van het aantal kanalen, snelheden, data-analysemogelijkheden en communicatie-interfaces, die optimaal is voor zijn huidige behoeften, maar de mogelijkheid tot uitbreiding in zich heeft voor toekomstige toepassingen.

De gebruiker kan uit vier verschillende bedieningsniveau's kiezen. De bediening geschiedt door middel van een menu, via het aanraken van zgn. ,,soft keys'' op het scherm.
De gepatenteerde ,,dubbele tijdbasis'' van de 1240 biedt de mogelijkheid data gelijktijdig in te lezen met behulp van twee aparte tijdbases. Dit kan een grote hulp zijn bij de systeemintegratie, zoals die op het ogenblik voorkomt bij complexe multi-processorsystemen. Deze nieuwe mogelijkheid is zeer belangrijk, gezien de trend in de industrie naar asynchrone communicatie tussen de verschillende sub-systemen van een ontwerp.
De geavanceerde triggering en de software-analysemogelijkheden van de 1240 zijn uitstekend geschikt voor een breed spectrum van software debug problemen.

### Eenvoudige bediening

Via een gestroomlijnde bediening kan men de eigenschappen van de 1240 binnen handbereik krijgen. Deze bediening werkt d.m.v. een menu met vier door de gebruiker te kiezen bedieningsniveau's; een hoger niveau geeft steeds meer mogelijkheden. Door de verschillende bedieningsniveau's is de 1240 altijd gemakkelijk te bedienen, of de gebruiker nu ervaren is of niet. Het gebruik van soft keys op het scherm zelf elimineert het verwarrende geheel van toetsen met meerdere functies, zoals die aanwezig zijn op het toetsenbord van andere logic analyzers.

De verschillende functies worden gepresenteerd als rechthoeken met daarin het menulabel, waaruit door middel van het aanraken van het scherm op de betreffende plaats een keuze wordt gemaakt. Door een maximale toepassing van de selectievelden op het scherm, is het aantal toetsen op het toetsenbord teruggebracht tot een minimum. Voor ,,smooth scrolling'' door de toestand tabellen (verticaal) of de tijd (diagrammen (horizontaal) hoeft men slechts aan een knop op het frontpaneel te draaien.

### Modulaire opbouw verlengt economische levensduur

Het 1240 mainframe biedt plaats aan vier data-acquisitie modulen, waarvan er nu twee beschikbaar zijn: de 1240D1 met 9 kanalen en een inleessnelheid van 100MHz, en de 1240D2 met 18 kanalen en een inleessnelheid van 50MHZ.

Deze modulen kunnen in elke combinatie worden gebruikt, zodat toevoeging van één of meer modulen een goed economisch alternatief is tegenover vervanging van het hele instrument, wanneer de eisen waaraan het moet voldoen veranderen of zwaarder worden. Het maximale aantal kanalen is 72 en de maximale inleessnelheid is 100MHz.
Om de flexibiliteit ten opzichte van de data-acquisitie nog verder op te voeren, kunnen de inleesgeheugens op de acquisitiekaarten van de 1240 achter elkaar worden geschakeld, zodat vele breedte/diepte/glitch combinaties mogelijk zijn door middel van een simpele interactie met het menu-gestuurde scherm en het toetsenbord.
Dus, de standaard geheugendiepte van 512 bit per kanaal kan worden uitgebreid tot 2048 bit. Als het instrument bijv. vier 18-kanaals modulen bevat, dan zal de normale instelling 72 kanalen met 512 bit per kanaal zijn. Door het achter elkaar schakelen kan dit gemakkelijk worden veranderd in 36 kanalen met 1024 bit of 18 kanalen met 2048 bit per kanaal.

De 1240 is ook de eerste logic analyzer die gebruik maakt van ROM packs, COMM

packs en RAM packs, waarmee het instrument voor de verschillende meetomgevingen en toepassingen optimaal kan worden uitgerust.
Er zal door Tektronix een uitgebreide bibliotheek van ROM packs worden ontwikkeld. Toekomstige ROM packs zullen bewerkingen van de ingelezen data mogelijk maken, zoals een presentatie met histogrammen voor het analyseren van de effectiviteit van de software.
Ook zullen er ROM packs komen met disassemblers voor de populaire 8- en 16-bits microprocessoren, evenals een ROM pack om zelf de mnemonic disassembly in te voeren van een niet „gesupporte" processor. Weer een ander ROM pack zal het de gebruiker mogelijk maken de labels en de soft keys op het scherm te definiëren, teneinde zelf functies in te bouwen die veel worden gebruikt bij fabricage en service.
De COMM packs geven de 1240 I/O mogelijkheden volgens vele verschillende communicatie formaten, inclusief RS-232 en GPIB (IEEE-488).

Een intern, niet vluchtig (batterij) geheugen bewaart twee complete instellingen van het instrument. Daarnaast dienen de RAM packs als extern, niet vluchtig geheugen om de opslag van zowel instellingen als referentiegeheugens mogelijk te maken. Hierdoor kan een nog productiever gebruik van het instrument worden gemaakt en wordt het doorgeven van testroutines van ontwikkeling naar fabricage en service mogelijk gemaakt.

**Dubbele tijdbasis**
Een gepatenteerde eigenschap van de 1240 is het, met twee verschillende externe klokgeneratoren, tegelijkertijd synchroon inlezen van data.
De huidige complexe ontwerpen zijn onderverdeeld in verschillende modulen die elk met een onafhankelijke klok werken, zoals multiprocessorsystemen. De systeemintegratie van deze ontwerpen wordt vereenvoudigd door gebruik te maken van een logic analyzer die alle interacties tussen de verschillende modulen kan analyseren, onafhankelijk van hun onderlinge tijdrelatie.

Bij de 1240 is het mogelijk de triggervoorwaarde op te geven met gebruikmaking van informatie van beide tijdbases. Daarna wordt de ingelezen data met de goede tijdcorrelatie op het scherm getoond.
Voor het debuggen van de hardware bevat het triggercircuit van de 1240 counters, timers, filters en een glitch detectie vanaf 5 ns breed. Een speciale auto-run stand kan intermitterende problemen helpen oplossen, zonder dat de gebruiker steeds aanwezig hoeft te zijn. De software-analysemogelijkheden van de 1240 bevatten ook een flexibele klok-definitie en demultiplexing om te meten aan complexe en „gemultiplexte" bussen. Het isoleren van software problemen kan snel en efficiënt geschieden met een triggerdefinitie van 14 niveau's diep.
Tevens kunnen in het triggerprogramma sprongen worden gemaakt, zijn er pass counters en filters aanwezig, evenals data-qualificatie om de software problemen te kunnen isoleren.
De data-anlysemogelijkheden (van de data in het geheugen van de 1240) bevatten o.a. het zoeken naar patronen van maximaal acht opeenvolgende woorden, het vergelijken met het referentiegeheugen, het selectief weergeven van de data en een flexibele wijze van groepering van de kanalen.

*Inl.: Tektronix Holland NV, Postbus 164, 1170 AD Badhoevedorp (02968) 14 56.*

# Kluwer in software

**Eerste vertegenwoordiging: Digital Research**
Na een uitgebreid onderzoek naar de huidige en toekomstige markt van software voor personal computers, heeft Kluwer besloten dergelijke software te gaan verkopen. Een belangrijke overweging om tot deze stap te komen, was onder meer het feit, dat er maar betrekkelijk weinig professioneel ondersteunde software voor microcomputers verkrijgbaar is in Nederland. Het is gebleken, dat eigenaren van microcomputers grote problemen hebben met slecht geschreven, niet-Nederlandstalige gebruiksaanwijzingen.
De nieuwe softwaregroep zal voorlopig opereren binnen Kluwer Technische Tijdschriften BV, uitgeefster van o.a. Databus, MicroMix en Elektronica. De leiding van de groep ligt in handen van Hans van Prooijen, voormalig redactiechef bij bovengenoemde tijdschriften.
Naast applicatiesoftware zal systeemsoftware in het leveringsprogramma worden opgenomen; de programma's worden op de markt gebracht met Nederlandse gebruiksaanwijzing en Nederlandse schermteksten. De eerste activiteiten zullen over enige maanden merkbaar worden, wanneer een programma van applicatie- en systeem software zal worden geïntroduceerd.
De grote mogelijkheden die met name een technische uitgeverij als KTT op dit gebied heeft, werden duidelijk onderkend door Digital Research, die uit een groot aantal kandidaten juist Kluwer koos als haar exclusieve vertegenwoordiger voor Nederland.
Digital Research is een van de belangrijkste firma's in de wereld op het gebied van software voor microcomputers. Het besturingssysteem CP/M van Digital Research is in ieder geval het meest toegepaste ter wereld.
Op 15 juni j.l. werd in München door Cees Vervoord, directeur van Kluwer Technische Tijdschriften, het contract getekend met Digital Research. Onderhandelingen met diverse andere toonaangevende softwareleveranciers zijn nog gaande.

*Inl.: Kluwer Technische Tijdschriften BV, afdeling Software, postbus 23, 7400 GA Deventer (05700) 9 16 97.*

# Agenda

**Augustus**

| | | |
|---|---|---|
| ... 6 | Utrecht | **Fonetisch Congres** Inl.: Kon. Ned. Jaarbeurs, postbus 8500, 3503 RM Utrecht (030) 955911. |
| 26...3/9 | Guangzhou | **Telexpo China** Int. Telecommunication Scientific & Technical Expoconference. |

**September**

| | | |
|---|---|---|
| | Zürich | **FERA** Radio, TV en Hifi tentoon stelling. Inl.: ZÜSPA, Int. Fachmessen und Spezial-Ausstellungen, Thurgauer strasse 7, 8050 Zürich (09) 41 13 11 50 55. |
| 5... 8 | Amsterdam | **Kantoorinnovatie '83** Inl.: RAI, Europaplein 8, 1078 GZ Amsterdam (020) 541 14 11. |
| 6... 8 | Frankfurt | **Electronic Displays** |
| 6...10 | Basel | **Ineltec** Vakbeurs industriële elektronica. Inl.: Schweizer Mustermesse, postfach 4021, Basel (09) 4161262020. |
| 6...10 | Basel | **Sama** Int. vakbeurs voor industriële produktie, automatisering en robotica. |
| 9...30 | Parijs | **Sicob** Int. tentoonstelling voor dataverwerking, communicatietechniek en kantoor organisatie. |
| 13...15 | Rosemont | **Midcon** High Technology Electronics Exhibition and Convention. |
| 13...15 | Rosemont | **Mini/Micro – Midwest** |
| 14...16 | Madrid | **Euromicro '83** Inl.: TH-Twente, postbus 217, 7500 AE Enschede (053) 33 87 99. |

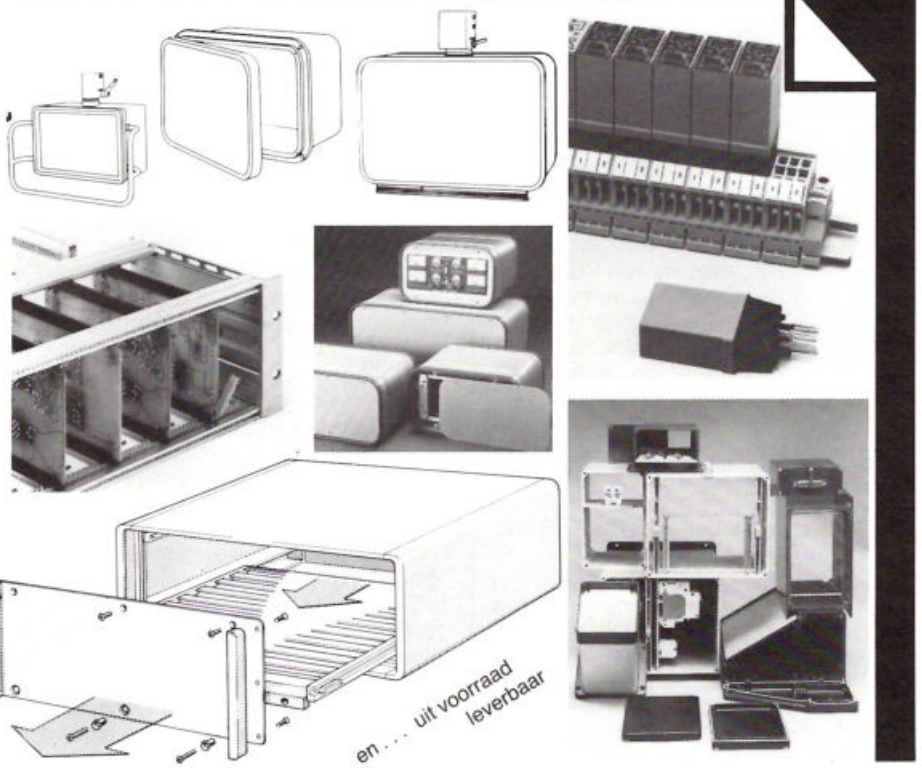
cito BENELUX

produkten, systemen en adviezen voor elektrotechniek/elektronika

# Een pasklaar antwoord .....

Het leveringsprogramma van Cito Benelux biedt de elektronika-vakman ten behoeve van printkaarten: aansluitklemmen, kontaktblokken, 19 inch rekken en elektronika-behuizingen van klein tot groot in diverse uitvoeringen.
Kenmerk: kwaliteit gepaard aan economische- en efficiente toepassingsmogelijkheden.
Dus dat wat uw praktijk eist.

Méér weten?! Vraag om de *'elektronika'* informatie.



en . . . uit voorraad leverbaar

cito BENELUX
6900 AE ZEVENAAR
Postbus 246
Tel. 08360 - 24555
Telex 45974

maxell® data-dragers
de betrouwbare

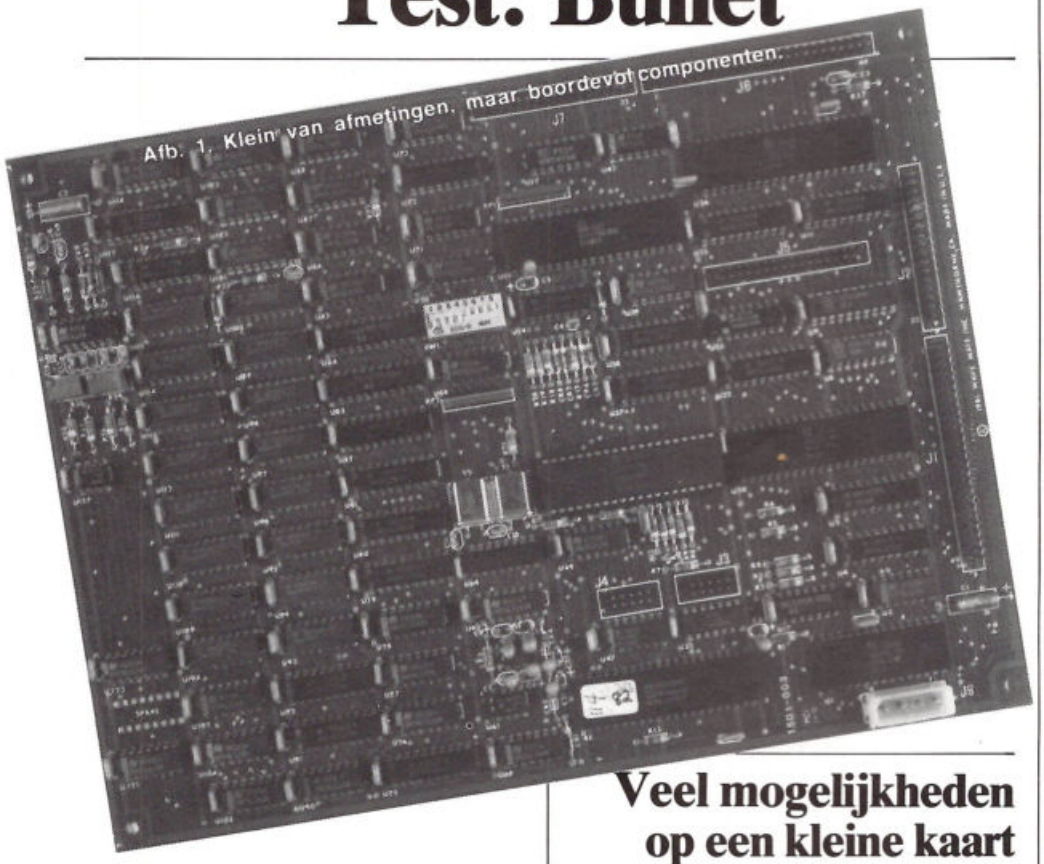
Daar kunt u op rekenen!

Neem kontakt met ons op wij geven u graag advies:
RODELCO electronics
2280 AG Rijswijk · Verrijn Stuartlaan 29 · Postbus 296
Netherlands · Tel.: 00 31/70/99 57 50 · Tlx.: 32506 rodl nl

C. Davis

Computers die geheel naar de wensen van de klant kunnen worden geleverd zijn tot nu toe een uitzondering. Ze bestaan echter wel en een van die „tailor made" systemen is de Bullet, een uit het Amerikaanse Californië stammende computer van fabrikant Wave Mate. Eigenlijk is de Bullet alleen een computerkaart die door de importeurs in de verschillende landen aan de eisen van de klant kan worden aangepast met randapparatuur.

# Test: Bullet



Afb. 1. Klein van afmetingen, maar boordevol componenten.

## Veel mogelijkheden op een kleine kaart

De Bullet kaart biedt de OEMmer voldoende mogelijkheden voor het samenstellen van een systeem op klantenspecificatie. Het is eigenlijk alleen een kwestie van het kiezen van de juiste randapparatuur en een bijpassende behuizing, want aansluitmogelijkheden heeft deze kleine kaart in ruime mate. De combinatie van geringe afmetingen (204 x 272 mm) en veel interfaces resulteert in een overvolle print (afb. 1).
Een beknopte opsomming van wat we allemaal op de kaart aantroffen, levert het volgende beeld:
- een 4 MHz Z80A microprocessor;
- DMA controller;
- 128 Kbyte RAM, verdeeld in twee geheugenbanken van 64 Kbyte;
- real time klok met 4 programmeerbare timers;
- floppy Kbyte RAM, verdeeld in twee geheugenbanken van 64 Kbyte;
- real time klok met 4 programmeerbare timers;
- floppy disk controller voor vier 5,25 èn vier 8 inch disk drives;
- hard disk controller;
- Centronics parallelinterface;
- twee seriële RS232-poorten;
- interrupt-logica.

Bij elkaar een indrukwekkende hoeveelheid techniek. Bovendien is de kaart voorzien van spanningsomzetters voor –5 V en + en – 12 V, zodat een enkele 5 volt voedingspanning voldoende is om de zaak aan het werk te krijgen.
Voor het eenvoudig samenstellen van een compleet systeem zijn dus alle voorwaarden aanwezig. Het is alleen een kwestie van het kiezen van de juiste randapparatuur en het aanbrengen van verbindingen.

### Compleet systeem

Wave Mate, de fabrikant van de Bullet kaart, levert in principe alleen de single board computer. De vertegenwoordigers in de verschillende landen kunnen er een systeem mee samenstellen dat aan de eisen van de betreffende markt voldoet. Voor de Nederlandse markt brengt Manorex, importeur van de Bullet, zowel de kaart op zich voor systeembouwers en hobbyisten, als een compleet systeem. Dat complete systeem bestaat in dit geval uit een systeemkast en een terminal. De systeemkast bevat de Bullet-kaart, een voeding en twee floppy disk-drives of een floppy en een winchester disk drive.

De keuze van de terminal is in wezen aan de klant. Importeur Manorex levert bij de Bullet naar wens een terminal van het type Visa 40 (afb. 2), maar ook andere teminals kunnen worden geleverd. Deze bedieningsconsole heeft een losstaand toetsenbord en een ontspiegeld beeldscherm. Wat bedieningsgemak betreft laat deze terminal weinig te wensen over; het toetsenbord „ligt lekker in de hand" en het beeldscherm, dat een min of meer gestandaardiseerde indeling van 25 x 80 heeft, levert een rustig en goed afleesbaar plaatje.

### CP/M 3.0

Bij de prijs van de Bullet is het veelgeprezen besturingsysteem CP/M 3.0 of -Plus inbegrepen. Eerlijkheidshalve moeten we bekennen dat dit het eerste systeem was dat we onder handen kregen waar dit operating systeem op draaide. Vergeleken met de voorgaande versie (CP/M 2.2) biedt Plus nogal wat mogelijkheden die het bedieningsgemak aanzienlijk vergroten. Niet in de laatste plaats is dit te danken aan de HELP-functie die op operating system niveau informatie op het scherm tovert over de structuur en het gebruik van commando's. Ook de documentatie is t.o.v. 2.2 aanzienlijk verbeterd. Een keurige ringband met goed geordende en duidelijke informatie dient als manual. Wil men deze handleiding erbij hebben – in onze ogen een absolute must – dan kost dat 200 gulden.
Hoewel het manual niet standaard wordt meegeleverd, worden daarentegen wel verschillende nuttige utilities bijgevoegd.

**Afb. 2. De Visa 40 terminal met losstaand toetsenbord.**

De meest interessante hiervan is ongetwijfeld SETUP, waarmee RS232-poorten kunnen worden ingesteld en – nog interessanter – waarmee elk type disk drive kan wor-

**Afb. 3. Twee slim-line drives in een „custom made" behuizing.**

den aangestuurd. Via de SETUP-utility kan namelijk worden gekozen voor 5¼ of 8 inch drives, single of double sided en single of double density. Bovendien kunnen de volgende zaken worden ingesteld:

- aantal bytes per sector;
- aantal sectors per track;
- totaal aantal tracks;
- aantal voor hetbesturingsysteem te reserveren tracks;
- de steprate.

Dit alles kan per drive worden gespecificeerd, waardoor verschillende typen loopwerken door elkaar kunnen worden gebruikt. Met SETUP wordt op die manier een nieuw, op de drive aangepast besturingsysteem gegenereerd.
Een andere utility is de zgn. „one drive copy", waarmee het mogelijk is om snel schijven te kopiëren als men over slechts een disk drive beschikt. De DMA-controller zorgt er hierbij voor dat de inhoud van een schijf vliegensvlug, zonder tussenkomst van de processor, in het geheugen wordt geladen. De capaciteit van 128 Kbyte bewijst hierbij duidelijk zijn diensten, omdat het omwisselen van schijven tot een minimum wordt beperkt.

**Afb. 4. Floppy en hard disk gecombineerd.**

### Floppy of hard disk

Al snel steekt hier de neiging de kop op om te schrijven „de keuze is aan u", want zowel floppy- als hard disks behoren tot de mogelijkheden. Het systeem met twee Teac slim-line floppy drives (5¼ inch, capaciteit 1 Mbyte per stuk) is ondergebracht in een „custom made" behuizing. Een blik in deze – op het eerste gezicht krap bemeten – kast levert een verbluffend beeld: Afgezien van de Bullet print, de twee disk drives en een voeding, is dit onderkomen leeg. Een sprekend bewijs van de flexibiliteit en de aansluitmogelijkheden van de print. Het systeem met hard disk en floppy, respectievelijk 5, 10 of 15 en 1 Mbyte, is gehuisvest in een wat fraaier ogende kast. De hard disk in dit systeem is van het merk IMI.
De importeur van Bullet liet weten dat de behuizing in dit geval niet relevant is, omdat als men dat wenst de computer zelfs onder een bureau of in een ladenblok kan worden ondergebracht. Alle wensen van de klant kunnen worden ingewilligd.
Bij het ter perse gaan van deze Databus

**Tabel 1. Resultaten in seconden van de testprogramma's op de volgende pagina.**

| Type | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Totaal |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Advantage | 11 | 4 | 15 | 4 | 12 | 46 |
| Alphatronic | 19 | 7 | 28 | 8 | 23 | 85 |
| Apple III | 17 | 7 | 20 | 8 | 16 | 68 |
| Aval 777 | 14 | 5 | 22 | 6 | 17 | 64 |
| **Bullet** | **11** | **4** | **15** | **4** | **11** | **45** |
| IBM Pers. Comp. | 12 | 5 | 17 | 6 | 16 | 56 |
| Kontron PSI-80 | 14 | 7 | 35 | 9 | 14 | 79 |
| Osborne 1 | 12 | 4 | 13 | 5 | 14 | 48 |
| PicoDolphin | 9 | 3 | 11 | 4 | 10 | 37 |
| Picollo | 18 | 6 | 25 | 7 | 21 | 77 |
| Rader 1000 | 11 | 4 | 16 | 5 | 13 | 49 |
| Superbrain | 13 | 4 | 18 | 5 | 14 | 54 |
| Victor 9000 | 11 | 4 | 17 | 5 | 15 | 52 |
| Wang PC | 4 | 3 | 6 | 3 | 6 | 22 |
| Zenith Z100 | 15 | 5 | 14 | 7 | 16 | 53 |

**Tabel 2.**

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| Toetsenbord (bedieningsgemak, indeling) | afhankelijk van gebruikte terminal | | | | |
| Beeldscherm (oplossend verm., afmeting) | | | | | |
| Uitbreidingsmogelijkheden | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| BASIC-interpreter | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Software-ondersteuning | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Documentatie | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Behuizing | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Hobby toepassingen | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Administratieve toepassingen | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Wetenschappelijke toepassingen | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Educatieve toepassingen | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Totaal beoordeling op prijs/pres. | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |

1 = slecht, 2 = matig, 3 = redelijk, 4 = goed, 5 = uitstekend

| | |
|---|---|
| Type processor (kloksnelheid) | Z80 (4 MHz) |
| Standaard/maximale RAM-capaciteit | 128 Kbyte/128 Kbyte |
| Gescheiden numeriek toetsenbord | nvt |
| HF-/video-interface | nee/nee |
| S100 bus | nee |
| IEEE-488 bus | nee |
| RS232-interface/baudrate | ja/110...76800 |
| Parallelinterface | ja (Centronics) |
| Floppy disk interface | ja (+ hard disk controller) |
| Cassetterecorderinterface | nee |
| Ingebouwde randapparatuur | nvt |
| Operating system | CP/M 3.0, CP/M 2,2, MP/M |
| BASIC interpreter | ja |
| BASIC compiler | ja |
| Fortran compiler | ja |
| Pascal compiler | ja |
| Andere talen | ja, onder CP/M |
| Compatibel met andere systemen | CP/M kan worden gelezen, geschreven en geformateerd |

```
10 FOR D=1 TO 10000
20 NEXT D
30 PRINT"*"
40 END
```

**Programma 1**

```
10 N=0
20 N=N+1
30 M=N/7*6+4-3
40 P=M/M*M
50 IF N<1000 THEN 20
60 PRINT"*"
70 END
```

**Programma 3**

```
10 K=0
20 K=K+1
30 IF K<1000 THEN 20
40 PRINT"*"
50 END
```

**Programma 2**

```
10 N=0
20 N=N+1
30 GOSUB 1000
40 IF N<1000 THEN 20
50 PRINT"*"
60 END
1000 RETURN
```

**Programma 4**

```
10 DIM R(5)
20 FOR N=1 TO 500
30 FOR A=1 TO 5
40 READ R(A)
50 NEXT A
60 RESTORE
70 NEXT N
80 PRINT"*"
90 DATA 1,2,3,4,5
100 END
```

**Programma 5**

**Afb. 5. De testprogramma's die gebruikt worden om objectieve en vergelijkbare cijfers te krijgen bij het testen van computers.**

werd ons gemeld, dat het ook mogelijk is 3,5'' Sony drives toe te passen. Hardware aanpassingen zijn niet of nauwelijks nodig. Ook dit ondersteund onze mening, dat de Bullet een uiterst flexibele computer is.

### Ondersteuning

Howel we over de computer zelf behoorlijk enthousiast zijn, is de ondersteuning die voor het apparaat wordt geleverd uiterst pover en zeker voor weinig technische eindgebruikers onvoldoende. De documentatie beperkt zich tot een zeer technisch en beknopt manual (afgezien van het goede CP/M 3.0 manual). Op het gebied van softwareondersteuning hebben we ook niet al te hoge verwachtingen. De importeur richt zich dan ook niet in de eerste plaats op eindgebruikers, maar veel meer op OEM-mers (bijv. softwarehuizen) en technisch georiënteerde hobbyisten. De importeur kan alle CP/M software inclusief de officiële manuals leveren.

### Conclusie

Voortgaand op het bovenstaande zijn we er van overtuigd dat de beoogde groep met de Bullet een zeer geavanceerd systeem in huis haalt. Deze mening wordt gesterkt door het feit dat de CP/M gebruikersgroep deze computer heeft gekozen als standaard demonstratie machine.

Qua prijs is de Bullet ook interessant voor hobbyisten. De kale kaart (inclusief SASI-interface) komt op 2300 gulden, waarbij men zich dient te realiseren, dat CP/M 3.0 los al ca. *f* 900,– kost! Een systeem met twee 1 Mbyte slim-line floppies kost 6500 gulden en met een 5 Mbyte hard disk en een 1 Mbyte floppy blijft de prijs nog net onder de tienduizend gulden, namelijk *f* 9500,-. Volledigheidshalve vermelden we dat genoemde bedragen exclusief BTW zijn.

Op de Bullet wordt een jaar garantie gegeven, voor computerapparatuur een behoorlijk lange periode. Bij aankoop van de computer is men direct **geregistreerd** gebruiker van CP/M 3.0. Een veilig gevoel in deze wereld vol piraterij.

*Inl.: Manorex BV, postbus 6, 3769 ZG Soesterberg (03463) 34 67.*


**Kwaliteit service + Manudax**

MANUDAX VOORRAAD

**De nieuwste Epson printers, natuurlijk bij Manudax.**

**RX-80/FX-80 serie, de nieuwe generatie printers.**

U vindt de nieuwe serie printers van Epson bij Manudax. Een serie printers die wij met de nodige trots aan u voorstellen. Want de uitgekiende kombinatie van hoge prestatie en lage prijs is werkelijk uniek. Deze printerfamilie kan 136 verschillende lettersoorten printen en werkt met een 9 x 9 matrix.

Technische gegevens
printbreedte: 80 kolom
snelheid: 160 tekens/ sekonde FX-80; 100 tekens/sekonde RX-80
printrichting: bidirectioneel
karakterset: 96 ASCII tekens + diverse internationale tekens
interface: Centronics 8 bit parallel standaard: IEEE 488, RS232C als optie

RX-80 **f 1420,–**
FX-80 **f 2085,–**
excl btw

Uitvoerige gegevens zenden wij u graag op aanvraag toe.

**Manudax** Pb 25, 5473 ZG Heeswijk (N.B.) Holland
Telefoon 04139 - 2901*
Telex 50175



**COMPUTERCOLLECTIEF**

Amstel 312 (t/o Carre) 1017 AP Amsterdam giro 4.475.158 NMB 69.79.15.646
winkel open: wo t/m za van 11.00 - 17.00 tijdschriften, boeken en software

nieuw binnengekomen in juni 1983 :

| | | | |
|---|---|---|---|
| DRAGON 32 software | pimania f 70 | dragon-trek f 50 | wizard war f 40 golf f 40 |
| | grand prix f 40 | games compendium f 40 | vulcan O's and X's f 40 |
| DRAGON 32 boeken | the working dragon f 30 | further programming for the dragon f 35 | |
| | the dragon book of games f 35 | load & go with the dragon f 32 | |
| | easy programming for the dragon f 35 | the power of the dragon f 35 | |
| | the dragon and how to make most of it f 35 | enter the dragon f 30 | |
| ZX SPECTRUM boeken | ontdek de spectrum f 29,50 | zx spectrum leren programmeren f 18,50 | |
| | spectrum tips, progr., BASIC f 28,50 | BASIC met de spectrum f 24,50 | |
| | the working spectrum f 30 | zx spectrum hardware manual f 30 | |
| | zx spectrum ROM disassembly f 46 | zx spectrum handbook f 35 | |
| ZX SPECTRUM software | DEVPAC (hisoft) editor/2-pass assembler/debugger f 75 | pimania f 60 | |
| | database(gemini)f 125 timegate f 38 | terrordaktil f 40 hobbit f 80 | |
| | superchess II f 44 | spectrum computing (cassette tijdschrift!) f 20 | |
| ===> | Pascal 4t 1.5 (48Khisoft) uitgebreide en snelle Pascal compiler f125 | | |
| ZX 81 boeken | zakboekje zx81 f 14,50 | assembly lang. assembled (mbv. zx-as) f 44 | |
| | the ins and outs of the zx81 (hardware schemaas + projekten) f 30 | | |
| ZX 81 software | pimania f 30 munchees f 20 | combat flight f 35 zx-as f 28 | |
| | zx db f 36 computacalc f 45 | mazogs f 54 zx chess f 39 | |
| | trader f 48 galaxians+gloops f 20 | starquest+encounter f 20 | |
| BBC computer boeken | the BBC micro, an expert guide f 39 | 21 games for the BBC f 35 | |
| | easy programming for the BBC f 35 | further programming BBC f 35 | |
| BBC computer software | mysterious adventures 1 - 10 f 55 | pimania f 60 dragon rider f 42 | |
| | tanks f 42 road runner f 45 | graphics pack f 129 galaxians f 45 | |
| | beebcalc f 125 beebplot f 125 | database f 125 dogfight f 59 | |
| COMMODORE 64 boeken | commodore 64 computing f 35 | the working commodore 64 f 35 | |
| | commodore 64 programmers ref. guide f 69 | commodore 64 games f 35 | |
| COMMODORE 64 software | panic 64 f 39 startrek 64 f 39 | frogger 64 f 39 gridrunner f 49 | |
| | attack of the mutant camels f 49 | escape MCP f 42 pakacuda f 42 | |
| | cyclons f 42 centropods f 42 | (bij meeste games joystick nodig) | |
| VIC-20 boeken | tricks for vics (oa.wordprocessor,machinetaal,hardware projekt) f 35 | | |
| | vic-20 programmes f 35 vic revealed 2nd ed f 49 | vic graphics f 35 | |
| VIC-20 software | 'the beyond' nederlandstalig adventure voor VIC met 16K uitbr. f 49 | | |
| | gridrunner f 35 abductor f 35 | traxx f 35 crazy kong f 34 | |
| | galaxzions f 38 vic-rescue f 28 | frog f 23 andes attack f 45 | |
| APPLE software | the assembler (macro assembler/editor) + macrosoft (Nibble) f375 | | |
| | bank street writer f 240 aztec f 140 | ae f 115 choplifter f115 | |
| APPLE boeken | BASIC met de microprofessor II f 24,50 de Apple voor beginners f 55 | | |
| | database management for the apple II (met listings in Pascal) f 79 | | |
| | Pascal for the Apple (incl disk) f 89 best of softside:Apple f 70 | | |
| TRS-80 software | 'the beyond' een spannend nederlandstalig adventure op 16K tape f 49 | | |
| | T-Pascal 2.2 (nederlands!) op disk f 177 file commander f 85 | | |
| | space attack tape f 45 maxi-stat (spss voor de trs-80 I/III) f700 | | |
| IBM PC boeken | 33 games of skill & chance for the IBM PC f 40 BASIC exercises f 55 | | |
| | programming the IBM PC: UCSD Pascal f 59 IBM BASIC,ref.card f12,50 | | |
| IBM PC software | night mission pinball (color/graphics) f 150 flight simulator f175 | | |
| | microsoft MULTIPLAN electronic worksheet f 925 chomps (pacman) f105 | | |
| TI 99/4 boeken | the texas program book f 35 spoedig verwacht : tijdschrift 99'er | | |
| | programmers reference guide for the TI-99/4A (compute! book) f 49 | | |
| CP/M software | UVMAC Z80 macro assembler (8") f 115 C/80 2.0 compiler (8") f185 | | |
| | USE screen editor (5" osborne) f 118 Alcor Pascal (5" osb.) f795 | | |
| ORIC boek | the ORIC-1 & how to get the most from it f 35 softw: centipede f 49 | | |
| BASIC boek | werken met bestanden in MicrosoftBASIC (Academic Service) f39,50 | | |

alles incl BTW / verzendkosten f 6,- / vraag onze gratis VOORJAAR '83 catalogus aan!*

microcomputer tijdschriften boeken en software

dealers welkom

# Rutishauser

Een wereld vol kwaliteits sheetfeeders.

Formstractors, single- en double bin sheetfeeders voor daisywheel printers,

| | | |
|---|---|---|
| AES | IBM | Ricoh |
| Brother | Facit | Qume |
| Centronics | Fujitsu | Tec |
| Daisy Systems | Gétex | Wang |
| Dataproducts | Mannesmann | Xerox |
| Diablo | NEC | |

prijslijst op aanvraag verkrijgbaar.

**Kompleet in Computersupplies & Accessoires.**

geveke electronics

W.83-07

**Geveke Elektronica bv**
Kabelweg 55, Postbus 440, 1000 AK AMSTERDAM,
Tel. (020) 582 28 56, Telex 18836.

Shugart

# 10 MBYTE HARDDISK

| | | |
|---|---|---|
| Voor de | **EXORSET/EXORCISER** | |
| | inklusief firmware voor **XDOS** | **f. 11.750,–** |
| | Optie: FLEXO9 operatingsystem | **f. 1.150,–** |
| Voor de | **APPLE** | |
| | inklusief patch-diskettes voor **DOS 3.3, PASCAL** en **CP/M** | **f. 9.500,–** |

Prijzen exclusief BTW

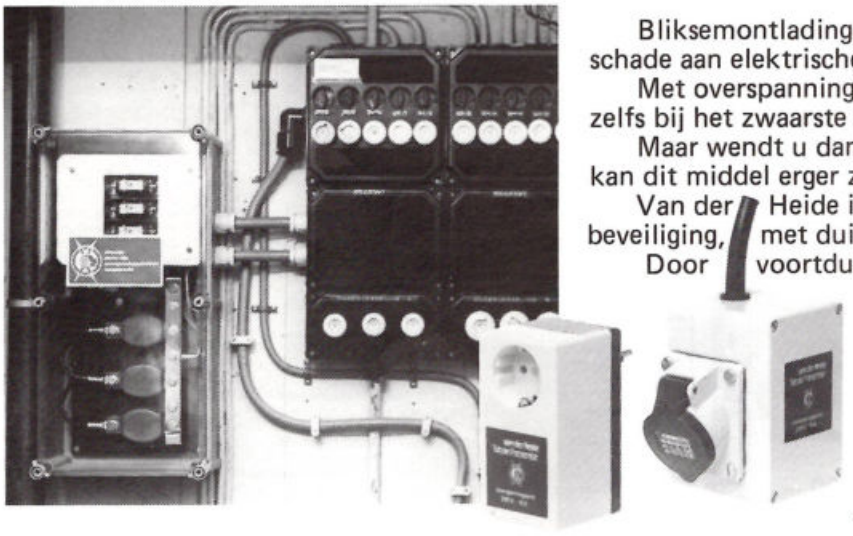
Bel of schrijf voor dokumentatie met specificaties.

**COMPCONTROL BV** — **microsystems design and applications**

Mecklenburgstraat 1c * P.O. Box 193 5600 AD Eindhoven-Holland * Phone: (0)40-453562 * Telex 51603

stop dit even in uw geheugen

# Overspanningsbeveiliging is noodzaak



Bliksemontladingen veroorzaken jaarlijks voor miljoenen schade aan elektrische en elektronische apparatuur.

Met overspanningsbeveiliging is dat te voorkomen, zelfs bij het zwaarste onweer.

Maar wendt u dan wel tot vakmensen op dit gebied, anders kan dit middel erger zijn dan de kwaal...

Van der Heide is al jarenlang dé specialist in overspanningsbeveiliging, met duizenden tevreden klanten.

Door voortdurende research kunnen wij u optimaal van dienst zijn met advies, montage en kontrole van overspanningsbeveiliging.

*Voor informatie, een vrijblijvend bezoek of toezending van ons " Engineerings-rapport overspanning" kunt u bellen of schrijven naar: S. van der Heide (05114 - 1441*, toestel 40)*

van der Heide

KOLLUM, Postbus 6, 9290 AA
Tel. 05114 - 1441*, Telex 46280

GOOR, Tel. 05470 - 4583
HELLEVOETSLUIS, Tel. 01883 - 18615
LEERDAM, Tel. 03451 - 3928
ROERMOND, Tel. 04750 - 35168

G. E. Houtekamer

# Pascal/MT

Pascal MT is een Pascal compiler voor het CP/M operating system, die vooral op de Exidy Sorcerer veel wordt gebruikt. Dit artikel bevat een gebruikers evaluatie, waarbij een aantal positieve en negatieve aspecten van deze Pascal compiler (versie 3.0) aan de orde komen. Daarnaast worden enkele minder elegante eigenschappen van standaard Pascal beschreven.

## Voor verbetering vatbaar

Pascal is de laatste jaren een zeer populaire taal geworden. Voor veel microcomputer gebruikers is het de tweede taal, na BASIC. De populariteit van Pascal is waarschijnlijk voor een groot deel te danken aan de betrekkelijk eenvoudige opbouw van de taal, samen met het flexibele mechanisme voor zelf te definieren datatypen. Ten opzichte van BASIC heeft Pascal het grote voordeel dat de programma's beter gestructureerd kunnen worden, en daarmee vaak overzichtelijker zijn.

Bij BASIC wordt meestal gebruik gemaakt van een interpreter, terwijl Pascal (meestal) wordt gecompileerd. Voor de gebruiker betekent dit, dat het gebruik van de taal Pascal minder soepel verloopt. Voor iedere verandering is het nodig het programma opnieuw te vertalen. Daartegenover staat dat de uiteindelijke programmauitvoering sneller is. Wat zwaarder weegt hangt af van de toepassing: een klein eenvoudig programma zal in het algemeen sneller worden gemaakt in BASIC. Een groter programma kan beter in Pascal worden geschreven, omdat de taal de programmeur dwingt zijn programma gestructureerd op te zetten. Daardoor kan de programmawerking beter worden overzien en is het eenvoudiger later het programma te veranderen of aan te passen aan nieuwe eisen. In dit artikel wordt ervan uitgegaan dat de lezer bekend is met de taal Pascal.

### Standaard Pascal

De taal Pascal is ontworpen door N. Wirth. In het boek „Pascal User Manual and Report" (Jensen en Wirth) wordt de taal gedefiniëerd. De meeste Pascal-compilers zijn gebaseerd op deze definitie, zo ook Pascal/MT. Dit artikel verstaat onder standaard Pascal de taal zoals die is gedefinieerd door Wirth. Een nieuwere (en betere) standaard is de zogenaamde ISO-Pascal (International Organisation for Standardization). In deze definitie zijn een aantal onduidelijkheden uit Wirth's standaard weggenomen. Het ziet er naar uit dat dit „de" standaard voor de komende jaren wordt.

### Pascal/MT

Evenals de meeste compilers volgt Pascal/MT grotendeels de definitie. De onvolledigheid van de compiler ten opzichte van de standaard Pascal wordt „goedgemaakt" door enkele uitbreidingen.
Het belangrijkste hiaat in Pascal/MT is het ontbreken van statements voor file-I/O. PUT, GET, EOLN en EOF zijn geen van alle aanwezig. Verder stemmen de typen TEXT en FILE niet overeen met de definitie in standaard Pascal. Het is dus niet mogelijk tekst of arrays van disk te lezen, of naar disk te schrijven.
In plaats daarvan kunnen een aantal CP/M system-calls vanuit Pascal worden aangeroepen. Dit betekent dat de gebruiker zelf het openen en sluiten van files en het bufferen van in- en uitvoer moet regelen. Al met al is vrij veel code nodig om dit netjes en gebruikersvriendelijk te realiseren. In een volgend artikel zullen een aantal procedures worden besproken, waarmee disk-I/O eenvoudig mogelijk is. Deze procedures zijn gemodelleerd naar de system-calls van het UNIX-systeem.
Ook op het vlak van de datatypen kent de Pascal/MT een aantal beperkingen.

In de eerste plaats wordt het set-type niet ondersteund.
In de tweede plaats kunnen alleen arrays met de dimensie een of twee worden gebruikt. Arrays met dimensie drie of groter worden wel geaccepteerd, maar de compiler is niet in staat de indices correct op het geheugen af te beelden: verschillende combinaties van indices kunnen naar eenzelfde element verwijzen.
In de derde plaats is de ondersteuning van de wiskundige functies bij het real data-type zeer beperkt. Sin, cos, exp, log, enz. zijn niet beschikbaar.

### Nadelen van standaard Pascal

In standaard Pascal is het niet zonder meer mogelijk te verwijzen naar procedures of functies, die in het programma na de aanroep staan, zodat alleen, al gedefinieerde routines aangeroepen kunnen worden. Sommige programmeurs vinden dit een te sterke beperking: top-down ontwerpen en bottom-up programmeren gaat niet altijd even gemakkelijk. Met het „forward"-attribuut kan een procedure vooraf worden aangekondigd, zodat een verwijzing wel mogelijk is. De header van de eigenlijke routine wijzigt dan echter, een vreemd neveneffect. De Pascal/MT compiler laat het gebruik van forward niet toe, een vervelende beperking.

Een groot nadeel van Pascal is dat er geen mogelijkheden voor string manipulatie zijn. Voor veel toepassingen is dit een erg groot bezwaar. Alle hiervoor benodigde functies moeten door de gebruiker geschreven worden.

### Uitbreidingen van Pascal/MT

In standaard Pascal is er geen mogelijkheid een verstek-actie bij het CASE-statement op te geven. De gedachte hierbij is dat alle mogelijke gevallen van te voren bekend zijn, en dus gespecificeerd kunnen worden. Meestal wil men echter op een beperkt aantal mogelijkheden testen, waarbij de niet geteste waarden niet van belang zijn. De Pascal/MT compiler biedt, net als de meeste Pascal compilers, wel zo'n verstek-actie.

Bij het CASE-statement kan een ELSE-tak worden opgegeven, die wordt uitgevoerd als geen van de opgegeven alternatieven kan worden gekozen.
Pascal/MT biedt verder een EXIT-statement. Dit is een onconditionele return-instructie uit een procedure. Het statement is vooral handig als de procedure moet worden afgebroken op een bepaalde fout-conditie.
Omdat de compiler niet de mogelijkheid heeft machinetaal-subroutines mee te linken, zijn een aantal mogelijkheden aanwezig die moeten helpen dit bezwaar te overkomen. Tabel 1 geeft een overzicht van deze mogelijkheden van Pascal/MT. We hebben ze in vier groepen verdeeld:

1. Het INLINE-statement voor „inline" assembler code;
2. Hulpprocedures voor o.a. bit-bewerkingen;
3. Rechtstreeks doorgegeven 8080-instructies en CP/M system calls;
4. External procedures en interrupt procedures.

Via het INLINE-statement kan men (kleine) stukjes 8080-machinecode opnemen in het Pascal-programma, door „inline" 8080-mnemonics op te geven. De met deze mnemonics corresponderende object-code komt op de plaats van het INLINE-statement te staan. Helaas is dit statement niet zonder problemen; de mogelijkheden van de „mini-assembler" zijn vrij beperkt. We komen nog op dit statement terug (met een voorbeeld).

Voor de tweede en derde groep wordt verwezen naar tabel 1. Al deze functies zijn met kleine machine-taal programma's (inline) te simuleren. Dit laatste verdient naar ons idee de voorkeur, omdat de 8080-mnemonics veel bekender (dus begrijpelijker) zijn dan deze extensies.
De vierde groep Pascal/MT-mogelijkheden omvat twee extra soorten procedures: ex-

```
1. Inline-statement
   INLINE      - 8080 mini-assembler

2. Hulpprocedures
   MOVE        - blockmove
   WAIT        - test input poort, wacht
                 op gegeven bit-patroon
   SIZEOF      - grootte (in bytes) van
                 variabele
   TSTBIT      - test bit in integer
   SETBIT      - set bit
   CLRBIT      - clear bit
   SHR         - shift right
   SLR         - shift left
   LO          - lower byte integer
   HI          - higher byte integer
   SWAP        - verwissel bytes integer

3. 8080-instructies en CP/M-calls
  statements
   RIM         - 8085 "RIM"-instructie
   SIM         - 8085 "SIM"-instructie
   ENABLE      - 8080 "EI"-instructie
   DISABLE     - 8080 "DI"-instructie
  pseudo-variabelen
   INPUT[n]    - 8080 input poort
   OUTPUT[n]   - 8080 output poort
  operatoren
   &           - bitsgewijze AND
   !           - bitsgewijze OR
   ~           - bitsgezijze NOT
  functies en procedures
   OPEN        - CP/M call 15
   CLOSE       - CP/M call 16
   DELETE      - CP/M call 19
   BLOCKREAD   - CP/M call 20
   BLOCKWRITE  - CP/M call 21
   CREATE      - CP/M call 22
   RANDOMREAD  - CP/M call 32
   RANDOMWRITE - CP/M call 33
  type
   TEXT        - CP/M file control block
   FILE        - idem (identiek aan TEXT)

4. procedure attributen
   EXTERNAL    - machinetaal subroutine
   INTERRUPT   - interrupt subroutine
```

**Tabel 1. Uitbreidingen in Pascal/MT voor low-level functies.**

ternal en interrupt procedures. External procedures zijn bedoeld om machinetaal subroutines aan te sluiten op een Pascal-programma. Daartoe moet het beginadres worden gespecificeerd van de machinetaal subroutine. Het is de verantwoordelijkheid van de programmeur ervoor te zorgen dat de routine inderdaad aanwezig is. De compiler kan het laden niet verzorgen. Aan een external procedure kunnen drie parameters worden meegegeven in de registers BC, DE en HL.
Interrupt procedures zijn bedoeld voor gebruik met de RST0...RST7 instructies van de 8080. De compiler genereert een spronginstructie vanaf de restart-locatie naar de bij de betreffende interrupt horende interrupt procedure. De interrupt kan dan met een Pascal-procedure worden afgewerkt.

Tenslotte noemen we nog twee mogelijkheden van Pascal/MT. De compiler kent een CHAIN-opdracht waarmee een programma vanuit een ander programma kan worden geladen. Het aanroepende programma wordt dan overschreven. Het is wel mogelijk variabelen mee te geven door deze te alloceren in het geheugen gebied

| | groot programma (70Kbyte, 14 files) (24Kbyte COM-file) | klein programma (2Kbyte, 2 files) (7Kbyte COM-file) |
|---|---|---|
| pass 1 | 195 seconden | 25 seconden |
| pass 2 | 165 seconden | 20 seconden |
| linken | 135 seconden | 40 seconden |
| totaal | 495 seconden | 85 seconden |

**Tabel 2. Compilatietijd van twee Pascal/MT programma's op een Exidy Sorcerer.**

„boven" het programma. Tenslotte is het mogelijk de AMD-9511 rekenkundige chip te gebruiken. De compiler biedt daarvoor voorzieningen in het bijgeleverde run-time package.

### Compiler

Pascal/MT is een „two-pass" compiler, inclusief linker. De compiler verwacht als invoer een Pascal-programma (tekst) en levert als uitvoer een uitvoerbaar programma (* COM file).
De linker is niet als een afzonderlijk programma uitgevoerd, maar vormt één geheel met de compiler. Het is dus niet mogelijk procedures afzonderlijk te vertalen en deze later met een linker samen te voegen tot één geheel. Afzonderlijke vertaling van losse onderdelen van grote programma's is hierbij dus niet mogelijk, hetgeen een groot nadeel is. Het ontbreken van een afzonderlijke linker houdt tevens in dat het niet mogelijk is voorvertaalde assembler-subroutines mee te linken met de Pascal code.
Bijzonder bruikbaar is het INCLUDE-statement. Dit statement heeft de vorm:

(*$I filenaam*)

Wanneer de compiler dit statement tegenkomt, wordt het vervangen door de tekst uit de file „filenaam.src" of „filenaam.pas". Op deze wijze is het dus mogelijk programmastatements (bijvoorbeeld procedures) in te voegen in het hoofdprogramma. Ieder belangrijk onderdeel van het programma kan in een aparte file worden geplaats, wat de overzichtelijkheid ten goede komt.
Bij het intypen van een programma komt het helaas vaak voor dat een syntax-fout wordt gemaakt, bijvoorbeeld een puntkomma die is vergeten. De pascal/MT compiler stopt zodra een fout is gevonden. Per compilatie kan dus slechts maximaal één fout in het programma worden gevonden. Dit betekent in veel gevallen dat een groot aantal compilaties nodig is, voordat het programma vrij is van syntax-fouten. Dit nadeel weegt des te zwaarder, omdat (bij een groot programma) nieuwe code meestal achteraan staat; het is immers niet mogelijk voorwaartse verwijzingen te gebruiken.

De code die de compiler genereert is niet recursief bruikbaar, omdat alle variabelen een vaste plaats in het geheugen hebben; ze worden statisch gealloceerd. Het voordeel hiervan is dat het programma sneller is, omdat de 8080 alleen statisch gealloceerde variabelen efficiënt kan adresseren. Is recursieve code echter gewenst, dan kan de compiler deze wel genereren.

**Afb. 1. Pascal testprogramma.**

```
program snel;
var
   a,b,c : real;
   i,j,k : integer;
   arr   : array[1..100,1..15] of integer;
begin
   writeln('10000 maal een real vermenigvuldiging');
   writeln('Type return om test te starten');
   readln(j); (* dummy input *)
   b:=1.5;
   c:=1234.67;
   for i:=1 to 10000 do
      a:=b*c;
   writeln('Klaar');
   writeln('Array indicering en loops');
   writeln('Type return om test te starten');
   readln(j); (* dummy input *)
   for i:=1 to 100 do
      for j:=1 to 15 do
      begin
         arr[i,j]:=1;
         k:=1;
         while k<=j do
         begin
            arr[i,j]:=arr[i,j]+k;
            k:=k+1
         end
      end;
   writeln('Klaar');
end.
```

Er moet dan in de brontekst een speciale opdracht staan, nl.

(*$S+ *)

Alle procedures vanaf deze regel tot

(*$S− *)

zijn dan recursief bruikbaar.

### Snelheid

Een belangrijke eigenschap van een compiler is de snelheid waarmee het compileren plaatsvindt. We hebben zowel van een groot programma (71kbyte Pascaltekst) als van een klein programma (2kbyte Pascal-tekst) de tijd voor het compileren en linken gemeten. Tabel 2 geeft hiervan de resultaten. De tijden zijn gemeten op een Exidy Sorcerer met een 5,25-inch hardsectored floppy-disk unit, onder het CP/M 1.4 operating system.
Op zich zijn de tijden voor compilatie en linken niet onredelijk, maar er zit een addertje onder het gras. Wanneer tijdens het compileren een fout wordt gevonden, stopt de compiler direct. Als dus aan het einde van een lang Pascal-programma drie fouten zitten vraagt het drie maal vijf minuten compileren (pass 1 en pass 2), plus nog de tijd voor het driemaal laden van de editor. Snelle compilatie alleen is dus beslist geen voldoende voorwaarde voor efficiënte programma-ontwikkeling.

Om een indruk te geven van de snelheid van de gecompileerde code is wel van twee kleine stukjes programma de snelheid gemeten. Afb. 1 toont het Pascaltestprogramma. Het eerste deel (vermenigvuldigen van reals) vraagt 22 seconden voor de executie, het tweede deel (array indexering en lussen 10 seconden. De overeenkomstige BASIC-programma's (afb. 2) vragen resp. 87 en 280 seconden. De laatste tijden zijn gemeten aan Microsoft disk BASIC V5, ook op een Exidy Sorcerer. Uit de resultaten blijkt dat voor zwaar (floating-point) rekenwerk het verschil al groot is. Het BASIC-programma loopt dan een factor vier langzamer (22 vs. 87 seconden). Voor een programma met veel, relatief eenvoudige handelingen is het verschil nog veel groter. De interpreter heeft dan veel meer tijd nodig voor het decoderen van de statements dan voor de uitvoering.

### Fouten en eigenaardigheden in de compiler

De Pascal/MT compiler genereert helaas niet altijd correcte code, zoals in de volgende paragrafen zal worden aangetoond. Verder accepteert de compiler niet alles wat in de manual wordt beloofd. We vonden vier gebieden die problemen geven. Het probleem met meerdimensionale array's is hiervan al genoemd. Daarnaast is de implementatie van pointers zwak. Ze kunnen niet als formele parameter in een procedure-heading voorkomen.

### Read- en write-functies

De read- (readln-) functie voor de invoer van getallen laat geen correctie met de backspace en/of delete-toets toe; alléén cijfers worden geaccepteerd en correctie is niet mogelijk. Bij de uitvoer worden alle CR-tekens (ASCII-code 13 decimaal) omgezet in een CR-LF-paar (LF=ASCII-code 10 decimaal). Soms is dat handig, maar het is op deze manier niet mogelijk een CR zonder LF te verzenden.

```
10 PRINT "10000 maal een real vermenigvuldiging"
20 B=1.5
30 C=1234.56
40 FOR I%=1 TO 10000
50 A=B*C
60 NEXT I%
70 PRINT "Klaar"


10 DIM ARR%(100,15)
20 PRINT "array indicering en loops"
30 FOR I%=1 TO 100
40 FOR J%=1 TO 15
50 ARR%(I%,J%)=1
60 K%=1
70 IF K%>J% THEN GOTO 110
80 ARR%(I%,J%)=ARR%(I%,J%)+K%
90 K%=K%+1
100 GOTO 70
110 NEXT J%
120 NEXT I%
130 PRINT "Klaar"
```

**Afb. 2. BASIC testprogramma's.**

### INLINE-statement

Het INLINE-statement is toegevoegd om in het Pascal programma (8080-) instructies direct te kunnen opgeven. Afb. 3 geeft een voorbeeld van het gebruik van dit statement. Zoals reeds is vermeld, bevat Pascal/MT een mini-assembler die 8080-mnemonics kan herkennen. Deze mini-assembler heeft echter de volgende, niet in de handleiding vermelde, wat ongebruikelijke eigenschappen:

1. Het is niet mogelijk met CONST gedefinieerde constanten te gebruiken in het INLINE-statement;
2. De mini-assembler weet niet of een opcode een 8- of een 16-bit argument vereist. In plaats daarvan wordt een constante naar een 8-bit getal vertaald als deze kleiner is dan 256, anders naar een 16-bit getal;
3. Labels moeten worden afgesloten door een "/", net als andere inline-constanten.

### INCLUDE-statement

Met de statement

(*$I filenaam*)

is het mogelijk een file met de naam „filenaam.src" of „filenaam.pas" in de brontekst van een ander programma tussen te voegen. Dit werkt alleen onder de volgende voorwaarden:

1. De in te voegen file moet op dezelfde drive staan als de Pascal/MT compiler;
2. De file moet hetzelfde extensietype hebben als de file waarin de INCLUDE-statement voorkomt;
3. Bij het „includen" van meer dan een file moet ook het hoofdprogramma op dezelfde diskette als de compiler staan.

### Debugger

Bij de compiler wordt een debugger geleverd, die met het programma meegecompileerd kan worden. Het is dan mogelijk het programma stap voor stap te doorlopen, of te laten lopen tot aan een op te geven regel. Verder kan de inhoud van alle variabelen op ieder gewenst moment worden bekeken.
*Helaas is de debugger zelf niet geheel vrij van bugs.* Zo is het niet mogelijk een programma te testen dat invoer van het toetsenbord gebruikt. Omdat de meeste programma's wel invoer nodig hebben, maakt dit de debugger slechts beperkt bruikbaar. Ook het bekijken van array-variabelen verloopt moeizaam. De gebruiker moet zelf een offset in de array (of structure) berekenen; de debugger kent alleen het beginadres.

### Conclusies

De Pascal/MT compiler heeft een aantal zwakke punten. Vooral het ontbreken van

**Afb. 3. Voorbeeld van de INLINE-statement.**

```
procedure charout(c:char);
begin
        inline(
        "LDA  /C/      (* karakter c in accu     *)
        "OUT  /$23/    (* naar uitvoer poort 23 *)
[WACHT]/ "IN   /$22/    (* lees status poort 22  *)
        "ANI  /$04/    (* test ready bit         *)
        "JZ   /WACHT); (* wacht                  *)
end;
```

file-I/O is een ernstig nadeel. De compiler is niet volledig, in die zin dat specifieke kenmerken van standaard pascal („set" en „file") niet zijn geïmpleteerd. Door de afwezigheid van een aparte linker is het niet mogelijk routines apart te vertalen. Per compilatie stopt de compiler direct na het vinden van een fout. Hierdoor moeten vaak veel extra runs worden gemaakt voordat de syntax correct is. Bovendien werkt een aantal statements alleen onder bepaalde voorwaarden.
Daar tegenover staat dat als het programma werkt, de gegenereerde code compact is en redelijk snel wordt verwerkt. Dit heeft natuurlijk wel iets te maken met de beperkte mogelijkheden van de compiler. Ondanks de goede aspecten van de genereerde code, vinden wij de overige eigenschappen van de compiler beslist beneden de maat; versie 3.0 is in elk geval af te raden.

Dit artikel is tot stand gekomen in de vakgroep Schakeltechniek van de afdeling Elektrotechniek van de TH-Delft.

**Literatuur:**

*K. Jensen en N. Wirth*, Pascal User Manual and Report, Springer-Verlag, New York, 1975.
*Specification for the computer programming language Pascal*, Second draft proposal, ISO/TC 97/SC5 N595, 1981.
*„Programmeren in Pascal"*, Databus 79/9, 79/10, 80/1, 80/2, 80/3, 80/5.

# Niet programmeerbare zakcomputer

De pas uitgebracht zakcomputer PC-1251 van Sharp blijkt bepaald geen op zichzelf staande verschijning te zijn. Op het eerste gezicht een geslaagde recordpoging in de niet aflatende miniaturiseringsstrijd met aartsrivaal Casio, viel dit kleintje bij nadere beschouwing al op door zijn software-overdraagbaarheid. Voor bezitters van de „oude", zelf niet uitbreidbare PC-1211 was hiermee de weg open naar een ruimer, sneller en krachtiger opvolger.

De Hannover Messe toonde vervolgens de PC-1245 onder de naam „schoolcomputer". Het schoolse school kennelijk in de voorgeprogrammeerde BASIC-trefwoorden, als secundaire funktie van een reeks lettertoetsen. Verder werd het scherm ingekort van 24 tot 16 posities en het geheugen met 2Kbyte verkleind tot krap 1,5Kbyte om de prijs aan te passen aan de geslonken budgetten voor leermiddelen.
En nu bereikt ons (voorlopige) informatie over de PC-1252, een nieuw concept op (zak)computergebied. Daarmee is niets teveel gezegd. In plaats van mee te doen aan de bekeringsijver van andere merken, onderwijs en politiek, speelt Sharp slim in op de nuchtere realiteit dat veel potentiële computergebruikers tot nu toe werden weerhouden door het programmeren. Deze mensen hebben vaak tijd noch zin om zich te verdiepen in de computermagie. Ze komen evenmin toe aan gebruik van voorhanden computers en programma's in hun omgeving aangezien ook die zelden vanzelf spreken, of omdat ze bezet zijn.

Voor deze grote groep „ongeletterde", maar daarom niet minder potentiële computergebruikers heeft Sharp een soort afspeelcomputer gemaakt. Het programma wordt betrokken van een PC-1251 of of van een microcassette, die wordt afgedraaid op de bijbehorende microcassetterecorder/-printer/interface combinatie. De „1251" fungeert als ontwikkelingssysteem en moedercomputer. Maar dochters (PC-1252's) kunnen tevens onderling programma's en gegevens uitwisselen.
De PC-1252 verschilt functioneel nauwelijks van een programmeerbare calculator met een programma-moduul. Maar door het wegvallen van de programmeerfunctie is de bedieningseenvoud ongekend. Het verbluffend simpele toetsenbord kent dan ook naast de gangbare calculatortoetsen slechts een paar „computer"-knopjes: 6 lettertoetsen voor het kiezen van programmasegmenten, een JA/NEE-paar voor keuzen in een programma, een IN/UIT-paar voor de eerder beschreven programma-overdracht en de onmisbare ENTER ter bevestiging.

Deze, zeg maar repro-computer is dus in de eerste plaats bedoeld voor toepassingen, waarbij de gegevens worden gevormd door getallen en die veel rekenwerk vergen. Het 3,5 Kbyte grote geheugen en 24 posities brede venster bieden voldoende ruimte en overzicht plus de mogelijkheid van een dialoog met de gebruiker. Daarbij wordt vooral gedacht aan mensen met een ambulante funktie, zoals vertegenwoordigers, verzekeringsagenten, makelaars, meteropnemers e.d.

Raymond Bakker

**Waar kun je voor weinig geld terecht als je wel 'ns wat meer over microcomputers wilt weten?**

Bij Prompt Computerservice natuurlijk!

Microcomputers veroveren de wereld. Het is zaak deze ontwikkeling bij te houden Daarom biedt Prompt Computerservice nu iedereen de kans om betaalbaar de noodzakelijke basisinformatie te vergaren. In een ééndags cursus Personal Computer wordt de theorie kort en goed behandeld. Tevens wordt gewerkt met toetsenbord en beeldscherm. Na afloop van de cursus weet u voldoende om zelf op verantwoorde wijze een microcomputer aan te schaffen. U kunt ook doorgaan met een vervolgcursus "Programmeren in Basic".

**CURSUS PERSONAL COMPUTER**

Duur: 1 dag van 9.30-12.30 en 13.30-17.00 uur. (op maandag t/m zaterdag)
2 avonden van 19.00-22.30 uur. (op maandag t/m vrijdag)
Kosten: f 100,- inclusief syllabus en checklist.

**CURSUS BASIC PROGRAMMEREN**

Duur: 2 dagen van 9.30-17.00 uur (op maandag t/m zaterdag)
4 avonden van 19.00-22.30 uur. (op maandag t/m vrijdag)
Kosten: f 350,- inclusief syllabus en Basic handboek.

PC
PROMPT COMPUTERSERVICE

Prinsengracht 366
1016 JA Amsterdam
Tel. 020 - 228078

De computerindustrie in Oost-Europa is geconcentreerd in een aantal staatsbedrijven. In de Sowjet-Unie is dat Elorg, Bulgarije met ISOT, Hongarije heeft Videoton, Robotron komt uit de DDR en Polen heeft Elwro, Tsjechoslowakije tenslotte fabriceert via ZPA. Microcomputers worden momenteel, zover bekend althans, alleen geproduceerd door Elorg, Robotron en Videoton. De invoering van microcomputers ondervindt in Oost-Europa enige moeilijkheden door een aantal wettelijke bepalingen. Vooral het voorschrift, dat informatie alleen wordt aanvaard als het op magneetband wordt aangeleverd, werkt de introductie van microcomputers tegen. De technische toepassingen van micro's krijgen derhalve grotere aandacht, terwijl intelligente terminals dan op de tweede plaats komen. Toch zijn er de laatste jaren behoorlijke vorderingen gemaakt en een paar systemen worden ook op de Westerse markt als verkoopbaar beschouwd.

# Microcomputers uit Oost-Europa

Microprocessoren worden in Oost-Europa, o.a. in de DDR, gefabriceerd door KME. Ook kunnen we aannemen dat er in de Sowjet-Unie minstens een aantal typen worden geproduceerd, mogelijk doet ook Hongarije mee. Vast staat dat Polen en Tsjechoslowakije nog niet zo ver zijn. Zover ik weet zijn er geen gegevens bekend van de Russische microprocessoren. Het probleem is dat de schaarse publicaties in Engels, Duits of Frans er geen uitsluitsel over geven. De Sowjets lopen met hun documentatie bovendien steeds achter bij de produktie. Zelfs bij grote computersystemen kan het jaren duren, voordat er eindelijk handboeken uitkomen. De tussenliggende periode moet worden overbrugd met constructietekeningen, aantekeningen en bij elkaar gezochte kladjes. De enige microprocessoren waarvan duidelijke exacte gegevens bekend zijn komen uit de DDR. Dat betreft dan de inmiddels praktisch uit de produktie genomen U808 en de opvolger U880. Van deze MOS-LSI familie zijn de volgende elementen bekend:

- U808, 8-bit-enkelchips CPU, 158 basisinstructies, klokfrequentie 2,5 MHz, karakteristieke uitvoeringstijd van een instructie 1,6 microseconden;
- U855 PIO, parallelle I/O-eenheid;
- U856 SIO, seriële I/O-eenheid;
- U857CTC teller/klok;
- U505 1 kbit x 8 ROM met toegangstijd 450 ns;
- U555 8-kbit EPROM, pencompatibel met U505;
- U202 1 kbit x 1 RAM met een toegangstijd van 400 ns.

De CPU U880 bezit een parallelle busstructuur en zorgt voor automatische refresh van dynamische geheugenelementen. De CPU is uitgevoerd in n-kanaals SGT, de instructieset omvat instructies met 16, 8, 4 en 1 bit lengte. Er zijn 17 interne registers aanwezig, de aansluitingen zijn TTL-compatibel. Kenners zullen in deze specificaties inmiddels de Z80 hebben herkend.

**Afb. 1. De Videoton computer ziet er eigentijds uit.**

## Ver doorgevoerde standaardisatie.

De meeste bij ons verkrijgbare Oost-Europese microcomputers zullen met bovengenoemde componenten zijn opgebouwd.

### Microcomputers

We zullen ons bij de bespreking noodgedwongen moeten beperken tot systemen van het Hongaarse bedrijf Videoton en van Robotron uit de DDR. Robotron wordt in ons land geïmporteerd door Eurorand, Amstelveen (020) 43 74 11.

Bij de foto's moeten we in ogenschouw nemen dat ze bedoeld zijn voor afnemers in Oost-Europa. Dit betekent bijv. dat we er nauwelijks floppy disk systemen op zullen zien. Voor onze markt worden er echter wel diskdrives gebouwd en de systemen worden ook aangepast aan bij ons gebruikelijke DOS-systemen. Voornamelijk gebruikt men dan CP/M 2.2.

**Afb. 2. De bureaucomputer Robotron A5120, waarvan er drie versies door European Service Centre b.v. in Eindhoven in Nederland worden verkocht.**

Bij de gebruikte elektronica-componenten zullen we uitsluitend standaardelementen tegenkomen. Dit is een gevolg van de zeer ver doorgevoerde standaardisatie in het Oostblok. Alle produktie wordt centraal geregeld en dat betekent soms ook dat veelbelovende ontwikkelingen worden opgeofferd aan het „grote geheel". In feite moeten we ervan uitgaan, dat alle produktie wordt gecoördineerd door hogere staatsorganen en in laatste instantie door de planninggroepen van de Raad voor Wederzijdse Economische Bijstand (Comecon) in Moskou.

Planning geschiedt voornamelijk op middellange termijn op grond van vijfjarenplannen, maar perioden van langere duur kunnen eveneens voorkomen.
Het betekent tevens dat er praktisch altijd bijzonder grote series ontstaan, waarin overigens wel aanpassingen bij toenemende technologische mogelijkheden plaatsvinden.
Een goed voorbeeld hiervoor biedt het systeem van de eenheidscomputers, de EC- of ESER-serie. Daarin vinden we systemen, die heel duidelijk tot de derde generatie behoren naast processoren uit de beginperiode van de tweede generatie. Compatibiliteit is verzekerd, maar verwerkings-

**Afb. 3. De Robotron P 3003 testinstallatie voor printkaarten maakt van dezelfde microcomputer gebruik als de bureaucomputers.**

snelheid en geheugencapaciteit liggen bijna lichtjaren uit elkaar!

### VT20

De belangrijkste microcomputer van Videoton is het type VT20, waarvan een aantal varianten bestaan. Eén van deze varianten is de VT20/IV, waarin vier bureaucomputers een extern geheugen, een magneetschijfeenheid, delen. De micro zelf is aangebracht op twee kaarten. Er staan 158 instructies ter beschikking, de klokfrequentie bedraagt 4 MHz. Normaliter is de micro voorzien van 64 Kbyte RAM en een 6 Kbyte ROM. Deze ROM kan in principe worden uitgebreid tot 16 Kbyte, maar dit gaat ten koste van RAM-capaciteit.
Als beeldschem wordt het type VDN 52500 gebruikt.
Deze heeft een beeldbuis met een diagonaal van 12" en een indeling van 24 x 80 tekens. Er staan in totaal 256/128 tekens ter beschikking, die worden opgebouwd uit een 7 x 9 puntmatrix. Behalve Latijnse letters zijn ook Cyrillische en uiteraard Hongaarse alfabetvormen beschikbaar. Andere karaktersets, waaronder Arabisch, zijn ook mogelijk.
Het toetsenbord bezit een afzonderlijk numeriek deel en kan worden aangepast voor bijv. telexbediening, tekstverwerking, enz.
Standaard worden als extern geheugen magneetschijfeenheden (2x2,5 Mbyte) of dual floppy disk (2x250 Kbyte) gebruikt.
Standaardprinters zijn een matrixdrukker met een snelheid van 180 tekens per seconde en een regeldrukker van 300 regels per minuut. Bij de programmatuur treffen we een Editor aan, een relocaliseerbare macro-assembler en BASIC. Bij de datacommunicatie kan synchroon volgens BSC (IBM 3780) worden gewerkt of in combinatie met computers van het type VT20, R10M, R11, IBM en de EC-serie.
De vormgeving van Videoton is meestal bijzonder fraai en deze kan de vergelijking met de bij ons bekende systemen glansrijk doorstaan.

**Afb. 4. Het Robotron A 6471 beeldverwerkingssysteem, dat. o.a. gebruikt wordt voor de verwerking van ruimtefoto's, die aan boord van Russische ruimtevaartuigen van het aardoppervlak worden gemaakt. Dit systeem bevat o.a. het microcomputersysteem K1630.**

**Afd. 5. Bij de bureaucomputer A 5110 FD zijn printer en toetsenbord gecombineerd.**

### SM52

Binnenkort is de introductie te verwachten van de SM52 van Videoton. Deze schijnt te worden voorzien van de centrale verwerkingseenheid 16009, een 16-bit processor.

Voor de datacommunicatie is een asynchrone interface voorzien voor 8 lijnen, volgens CCITT V24, V28, 75...9600 baud. Synchroon is dit het geval voor 4 lijnen, ook weer CCITT V.24, V.28, maar nu 1 200....19 200 baud.
Voor de aansluiting van computers uit de EC-serie of van IBM-typen is een CCA aanwezig. Programma's die onder E-DOS of RSX11 draaien kunnen zonder wijzigingen worden verwerkt.

Bij de software worden vermeld; MAC macro-assembler, FORTRAN IV, interactieve texteditor, BATCH-editor, COBOL, BASIC en MAG macrogenerator.
De prototypen van dit systeem zijn gereed, de produktie zal waarschijnlijk medio 1984 beginnen, terwijl de eerste export wordt verwacht in 1985.

### K1520

De K1520 familie van Robotron bestaat uit een aantal varianten, die allen werken met 8-bit processoren. De datawoordbreedte bedraagt 1 of 2 byte, terwijl het adresbereik 64 Kbyte bedraagt, uitbreidbaar tot 128 Kbyte.

Tot de systeemsoftware van de K1520 behoren:

- besturingssysteem SIOS 1526;
- real time besturingsysteem EIOS 1521;
- compiler PASCAL 1520;
- compiler COBOl 1520;
- besturingsysteem CP/M met een BASIC80-interpreter en compiler.

De K1520 wordt voor verschillende typen bureaucomputers en technische computers gebruikt.

### K 1600-familie

De microcomputerfamilie K1600 bestaat uit drie varianten:

- K1620, voorzien van een processor in basisvorm en een maximale geheugenomvang van 28 K woorden;
- K1630 met een sterkere centrale verwerkingseenheid, die eventueel kan worden aangevuld met een speciale rekeneenheid en een maximale geheugenomvang van 124K woorden;
- een OEM-variant.

De verwerking geschiedt met 16-bit parallel getallen in vaste komma complementair binair. Het instructierepertoire omvat ca. 400 micro-instructies en er zijn 5 interruptniveaus, waarvan 1 DMA.
Bij de software is een groot aantal pakketten beschikbaar waaronder:

- MOOS 1600 voor alerlei produktiesystemen;
- BASIC, CDL, COBOL, FORTRAN, Pascal en PEARL;
- vier pakketten voor datafiles;
- grafische dataverwerking (GKS 1600 volgens ISO-aanbeveling);
- informatiesystemen voor bibliotheken en horeca;
- wiskundige pakketten;
- TVS 1600 tekstverwerking;
- DOPSY bestralingsplanning;
- ATE foutdiagnose logische plug-in eenheden;
- boekhoudprogramma's, enz.

### Robotron micro-systemen

Met behulp van de K1520 en de K1600 is een aantal microcomputersystemen ontwikkeld ten behoeve van verschillende toepassingsgebieden. Daarnaast zijn met be-

**Afb. 6. Het spaarbankterminal Robotron K 8924.**

hulp van deze systemen ook nog specifiek gebruikersgerichte installaties opgebouwd, voorzien van speciale software.
We noemen daarvan DOPSY voor interactief gebruik bij de dosering van bestralingen bij kankerpatienten, NATALI voor de bewaking bij geboorten, MARMEDO voor patiëntendocumentatie in ziekenhuizen en bij bevolkingsonderzoeken, RECORD 30 voor evaluatie van gegevens bij sportevenementen (o.a. gebruikt bij wereldkampioenschappen skiën en schaatsenrijden), enz.
In alle gevallen is gebruik gemaakt van de microcomputers K1520 en K1600, aangevuld met aangepaste rand-apparatuur en één of meer beeldschermen.
De multi-microcomputer 238 beschikt over 1 Mbyte geheugen en wordt opgebouwd uit OEM-modules. Als modulen zijn beschikbaar:

- single board computer, voorzien van een U880, 4 Kbyte PROM en 32 Kbyte RAM;
- buscontrol, voorzien van een U880, 10 Kbyte PROM, 1 Kbyte RAM, bussequencer met zelfdragnose, enz;
  , enz;
- 16 Kbyte RAM, 2 Kbytes PROM karakter generator en een aantal opties voor diverse toepassingen;
- standaard interface adapter met een eigen microprogramma-besturing voor maximaal 8 functies en weer verschillende opties.

Ook moeten we hier nog de basiscomputersystemen vermelden. De Robotron A6401 is opgebouwd om een K1620 met 32K 16-bitwoorden en de Robotron A6402 maakt gebruik van een K1630 met 128 K 16-bitwoorden.

**Robotron bureaucomputers**
Hiervan zijn momenteel drie verschillende typen, elk weer in een aantal varianten. In de eerste plaats is dat de A5110, opgebouwd rond de micro K1520. Als beeldscherm wordt een type gebruikt geschikt voor 24 regels van 80 tekens, met aansluitmogelijkheden volgens IFSS, V24 (S2). De A51120 is ook in vast geprogrammeerde uitvoering leverbaar, waarbij de programmatuur kan worden verwisseld met PROM-cassettes.
Ook de Robotron A5120 is opgebouwd rond de K1520.

Van deze microcomputer zijn drie uitvoeringen in ons land leverbaar. Deze versies verschillen voor wat betreft de diskdrives. Alle drie zijn voorzien van het CP/M 2.2 operating systeem en bezitten een groen oplichtend 12 inch beeldscherm.
Als interface voor printers staan beschikbaar een parallel Centronics- en een asynchrone RS-232C poort voor 75...9600 baud.
De A5120 versie 1 bezit een dubbele 8 inch floppy disk drive, 77 tracks met een opslagmogelijkheid, afhankelijk van de formattering van 298...1208 Kbyte per schijf.
De A5120, versie 003, heeft een dubbele

**Afb. 7. Het eenvoudige Robotron opleidingsinstrument Z 1001, waarop met behulp van filmstroken de informatie wordt aangeboden, die later met behulp van een beeldscherm eenheid op begrip kan worden getoetst. Dus een tussenvorm voor opleidingen met computerbegeleiding!**

525 inch floppy, double sided/double density, 80 tracks met een opslagcapaciteit, afhankelijk van de formattering van 2 x 310.....786 Kbyte.
De A5120, versie 004 tenslotte is voorzien van een enkele 8 inch floppy disk drive 1 x 8" (als versie 1, ook qua opslagcapaciteit) en een 5" Winchester drive met een capaciteit van 10,3 Mbytes.
Alle versies bezitten een intern geheugen van 64 Kbyte waarvan 50 K beschikbaar is voor de gebruiker.

Als laatste type bureaucomputer vermelden we nog de Robotron A5130, weer met een K1520, voorzien van beeldscherm, printer, toetsenbord en extern geheugen. Dit systeem wordt vooral voor data-aquisitie en verdere verwerking gebruikt.
In dezelfde categorie systemen hoort echter ook de speciale tekstverwerker A5310 thuis, die tevens is voorzien van een daisywheel printer.

**Samenvatting**
Hoewel de microcomputers uit het Oostblok bij ons praktisch onbekend zijn en er in deze systemen wordt uitgegaan van slechts enkele standaard microcomputers blijkt er toch een flink aanbod aan toepassinggerichte systemen te bestaan. Naast deze alternatieven voor bij ons ook algemeen verkrijgbare systemen, zijn er nog enkele toepassingen, waarvoor bij systemen uit Amerikaanse bron exportrestricties bestaan.

Vooral bij strategisch belangrijke zaken als patroonherkenning, is het soms moeilijk om bepaalde apparatuur over de oceaan te krijgen. In dit gat is Robotron gesprongen met beeldherkenningsapparatuur als de BVS A 6471, opgebouwd rond de K1620 en ontwikkeld in samenwerking met GOSNIZIPR, het Russische centrum voor de ruimtevaart.
Van dit systeem zijn waarschijnlijk reeds enkele modellen verkocht naar West-Europa. Omdat het ook op de Hannover Messe werd getoond, kunnen er echter nog wel enkele systemen volgen.
India bezit sedert kort ook zo'n systeem, dat gebruikt gaat worden bij een ruimtevaartprogramma, waarbij op 17 april 1983 een satelliet met een viertrapsraket in de ruimte werd gebracht. De satelliet gaat opnamen uit de ruimte maken, waaruit men met behulp van de BVS A6471 hoopt om voorkomen van delfstoffen in India vast te stellen.
We hebben ons in dit artikel niet verder kunnen verdiepen in allerlei hoogst interessante bijkomstigheden en slechts de allerbelangrijkste technische gegevens vermeld. Ook daaruit kunnen door de lezer conclusies worden getrokken omtrent de stand van de microcomputertechnologie in het Oostblok.

## BUFFERS

*Buffers is de gratis advertentierubriek voor Databus-lezers. Oproepen en aanbiedingen kunt u sturen aan: Redactie Databus, postbus 23, 7400 GA Deventer.*

**Aangeboden**
Amicos M-6800 microcomputersysteem. PNBA-versie (CPU-kaart + digitale in/uitvoer console module – Eurocard systeem).

Matrix lijnprinter Tally model 2200. 200 regels/min, 132 kolommen, upper/lower case, up controlled RS-232 interface, tractor feed, incl. standaard en linten. Zeer degelijk apparaat, moet weg wegens plaatsgebrek. Afm. 71 x 62 x 28 cm. Werkend te zien.
J. v.d. Burg, Nettelhorst 56, 2402 LS Alphen a/d Rijn, (01720) 340 57 (na 18.00 uur).

Rader 1000 computer incl. RTC parallel en serial poorten. 2 Drives to 640 K formatted, weinig gebruikt. Uiterste prijs *f* 4000,– excl. BTW, incl. CPM 2.2., Spelbinder, Wordstar. (033) 94 42 59 (na 18.00 uur).

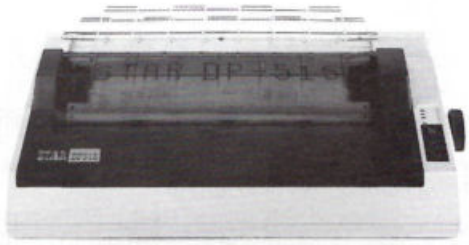
Prima Acorn Atom wegens aanschaf ander systeem. 12K RAM, 16K ROM, toolkit en FP in ROM, recorder, zware voeding, veel boeken en software. Met VIA, printer I/O, enz. Remko v. Yperen, Mississippi 5, 1186 HS Amstelveen (020) 41 45 09.

Altos business micro ACS 8000-2 2 x FD, 2 x Televideo 912, 1 x data royal printer 5000, incl. software Finad, world star super calc. *f* 17.500,–.
(020) 22 33 37 voor volledige documentatie.

# Compudata introduceert: de nieuwe ster onder de printers

STAR is een nieuwe ster onder de printers. Ongeëvenaard in PRIJS-PRESTATIE en KWALITEIT. Geen wonder dus dat u automatisch terecht komt bij Compudata als U op zoek bent naar een printer. En met STAR begint een nieuw tijdperk in printers.
Als een wereldbekende fabrikant ons graag inschakelt is het geen gek idee dat ook U Compudata belt of schrijft.
Inderdaad, een goed idee komt zelden alleen.

DP 510



DP 515

PRIMEUR IN PRIJS EN PRESTATIE:

| | STAR DP510 | STAR DP515 |
|---|---|---|
| printsnelheid ... : | 100 cps bidirectional logical seeking | idem |
| matrix ..... : | 9 x 9 tekst grafisch<br>8 x 480 dots/regel<br>of 8 x 960 dots/regel | 9 x 9 tekst grafisch<br>8 x 816 dots/regel<br>8 x 1632 dots/regel |
| tekens per regel: | normaal 80-96<br>dubbelwijd 40-48<br>condensed 132-66 | 136-68<br>163-82<br>233-116 |
| buffer ..... : | 2,3 KB standaard | idem |
| papierdoorvoer: | tractor en friction standaard | idem |
| lettertype..... : | Normaal, Elite, Condensed, Enlarged, Emphasized, Double Strike, Italics, Super and Sub Scripts | idem |
| formtransport . : | Rearfeed | Rear and Bottomfeed |
| prijs..... : | 1250.- excl. btw | 1870.- excl. btw |

Stuur mij gegevens over STAR PRINTERS.

Naam .....
Adres .....
Postcode .....
Plaats .....
Tel. nr. .....
Bedrijf .....
Werkt met apparatuur van .....
Systeem .....

COMPUDATA

DB

Nederland: Compudata b.v., Hambakenwetering 2
5231 DC 's-Hertogenbosch. Tel. 073-422045, Telex 50316 cdata nl.
België: N.V. Compudata S.A., Brusselpoortstraat 8 B-2800 Mechelen.
Tel. 015 422480, Telex 64698 cdata b.

**Compudata is efficiency.**

R. W. Budding

Waar in geautomatiseerde systemen op massale wijze gebruik gemaakt wordt van gegevenscommunicatie- en opslag, is tevens de noodzaak aanwezig om iets te weten over de betrouwbaarheid van ontvangen en/of teruggelezen informatie. Naar aanleiding hiervan zijn in de afgelopen tientallen jaren een aantal theorieën ontwikkeld en praktisch beproefd op het gebied van foutdetecterende en foutcorrigerende codes. Doordat tevens een grote ontwikkeling gaande is geweest op het gebied van op grote schaal geïntegreerde digitale schakelingen, waardoor deze relatief goedkoop werden, is de weg geopend voor de praktische toepassing van effectieve fout- detecterende en corrigerende technieken.

# Foutdetectie bij digitale informatie-overdracht

In fig. 1 is een blokschema weergegeven van een digitaal systeem voor informatie overdracht. Overdracht van informatie in dergelijke systemen vindt in de regel plaats door de totale over te dragen informatie te coderen in een aantal zgn. code-elementen. Bij digitale systemen is dit aantal 2, nl. 1 en 0. Bovendien wordt het totale bericht verdeeld in een aantal codeblokken. Aan ieder blok, met een aantal vrije codeplaatsen, wordt een aantal code-elementen toegevoegd (overtollige of „redundant"), die een beknopte uitspraak doen over de samenstelling van de vrije codeplaatsen.
Aan de ontvangerzijde van het systeem wordt een zelfde uitspraak geformeerd, die vergeleken wordt met de uitspraak die aan de zenderzijde was toegevoegd. Een vergelijking van beide uitspraken kan dan tot zekere hoogte leiden tot een conclusie of het bericht correct of verminkt is ontvangen.

### Codes

Er is een aantal codes die kunnen worden gebruikt om de plaatsen van de toegevoegde code-elementen mee te vullen. De belangrijkste zijn:

1. Lineaire codes
2. Cyclische codes
3. Cyclische codes voor opsenhopingen van fouten (bursts)

Een lineaire code kan worden verkregen door de samenstelling van het gehele codewoord gelijktijdig te beschouwen en hieruit de code af te leiden.
Cyclische codes worden verkregen door terugkoppeling van reeds ontvangen informatie naar nieuw optredende informatie.
De laatste code is het meest geschikt wanneer de informatieblokken verschillend van lengte kunnen zijn, terwijl bij lineaire codes veelal stringente afspraken nodig zijn betreffende de lengte van de codeblokken.

### Codeprobleem

In het algemeen kan worden gesteld, dat codes, die effectief zijn in het detecteren en corrigeren van fouten, lang moeten zijn. Zeer lange codes kunnen echter zo gecompliceerd worden, dat het in de praktijk moeilijk is ze toe te passen. De voorwaarden voor een goede code kunnen in een drietal punten worden samengevat:

1. Een voldoende foutcorrectie mogelijkheid
2. Een praktische codeermogelijkheid (zender)
3. Een praktische foutdetectie (correctie)mogelijkheid (ontvanger).

### Beoordeling

Een belangrijk hulpmiddel om de capaciteit van een code te beoordelen is het begrip „Hamming afstand". Onder de Hammingafstand wordt verstaan, het aantal codeplaatsen, waarmee twee codewoorden van elkaar verschillen. Het optreden van een enkele fout levert dus een code op met een Hamming-afstand van 1 t.o.v. de oorspronkelijke code. Hamming heeft aangetoond dat, wanneer een code wordt gebruikt om K fouten of minder te kunnen detecteren in een code, het nodig en voldoende is, de minimale Hamming-afstand tussen de codewoorden K + 1 te maken. Want als de afstand K + 1 is kan geen enkel patroon van K fouten de ene in een andere correcte code veranderen. Foutcorrectie is mogelijk, wanneer de minimale Hamming-afstand tenminste 2K + 1 is.

### Enkele toepassingen

Een eenvoudige toepassing voor codes met een Hamming-afstand van 1, dus om enkel-voorkomende fouten te detecteren, is het toevoegen van een zgn. pariteitsbit aan het codewoord. Dit bit geeft aan of het aantal bits van het codewoord dat 1 is even of oneven is. Door het toevoegen van een pariteitswoord, volgens bepaalde afspraken aan het gehele bericht, kan in dergelijke gevallen worden bepaald wáár de fout zich bevindt. In fig. 2 is hiervan een voorbeeld gegeven.

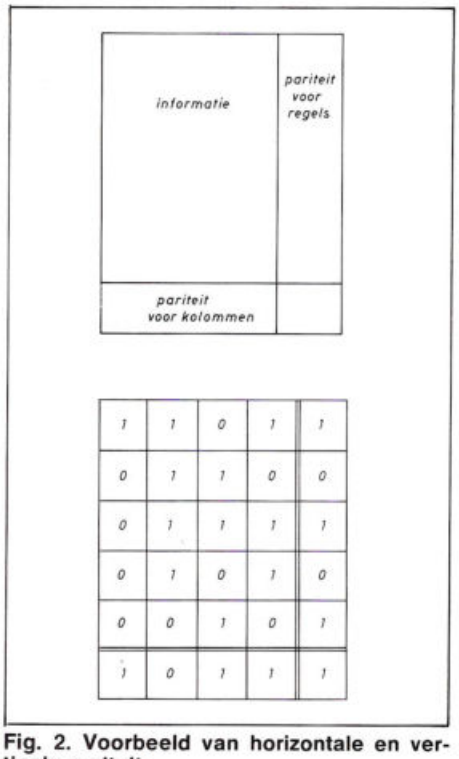
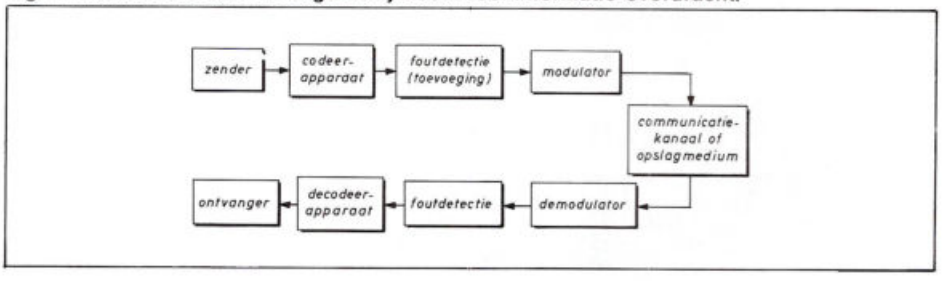


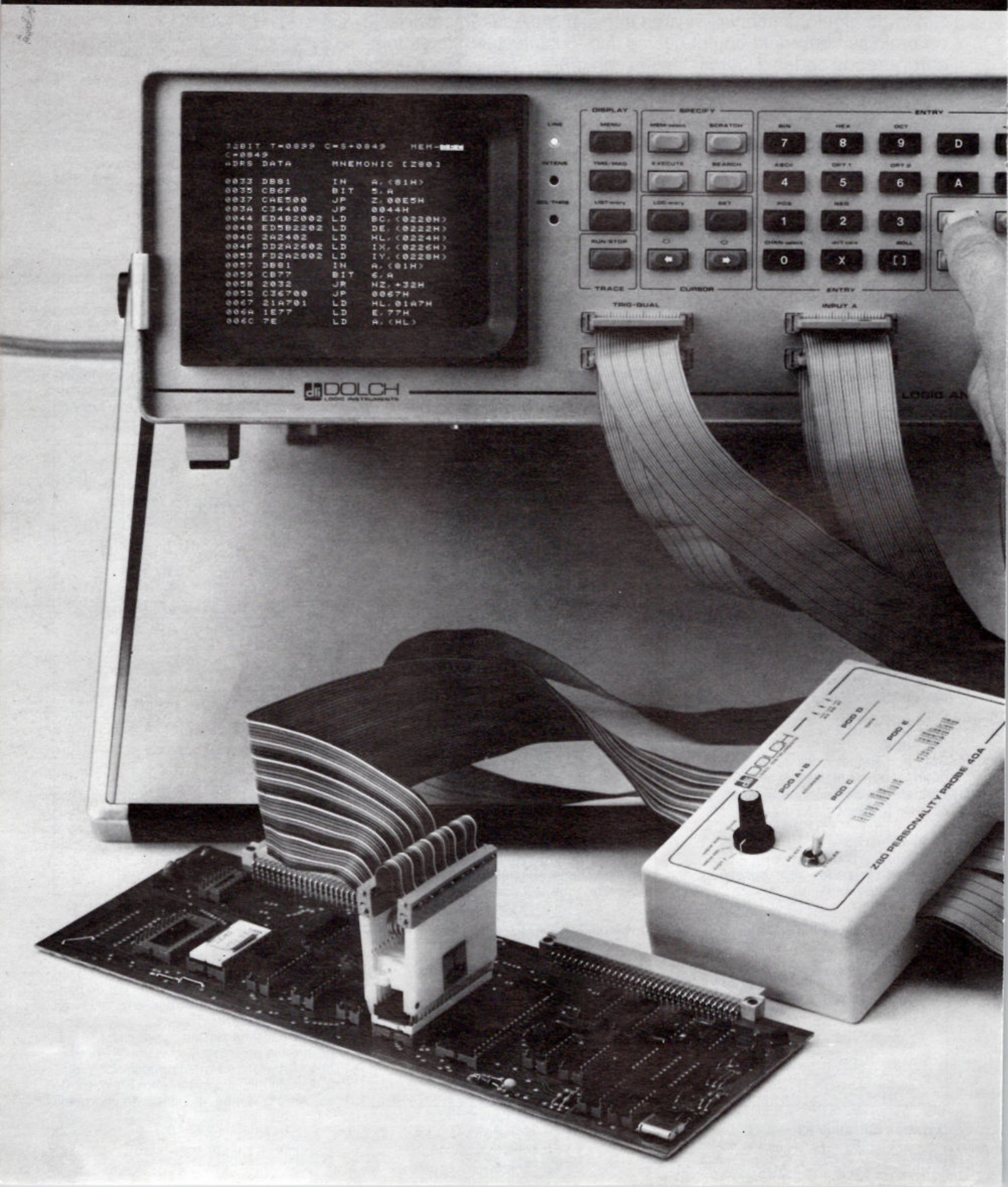

**Fig. 2. Voorbeeld van horizontale en verticale pariteit.**

In een seriële informatiestroom komt dit neer op een pariteits-*bit* per *byte* (8 bits), en een toegevoegd pariteits-*byte*, dat de pariteit van alle eerste, tweede enz., bits van alle bytes bevat.
Een schakeling om een pariteitsbit te genereren is weergegeven in fig. 3. Voor codes met grotere Hamming-afstanden, bijv. 3, kan dit circuit worden uitgebreid, tot de schakeling van fig. 4. Dit laatste voorbeeld ▷

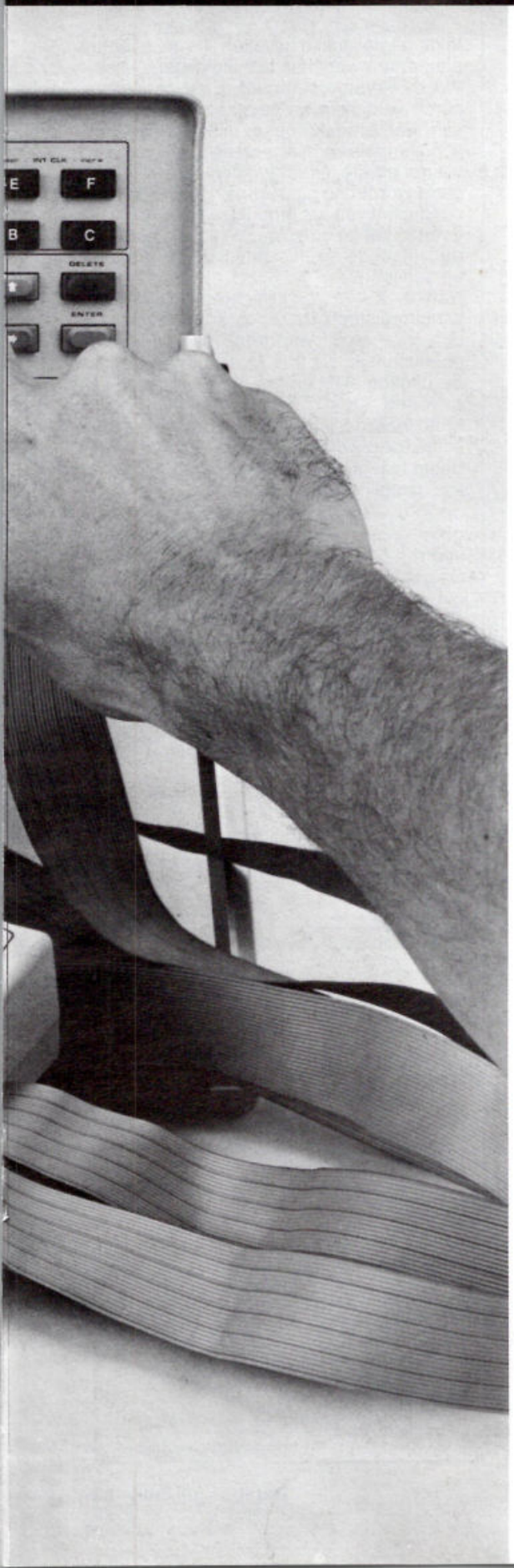
**Fig. 1. Blokschema van een digitaal systeem voor informatie-overdracht.**



# alles voor het testen/ontwikkelen en



# produceren van µP systemen



## Dolch, producent van een serie zeer geavanceerde logic analyzers

Een van de zeer aantrekkelijke voordelen van de Dolch logic analyzer, de LAM 4850A, is zijn modulaire opbouw. U kunt nu zeer nauwkeurig uw logic analyzer afstemmen op uw applicaties. Daardoor is de LAM 4850A ook variabel in prijs.

Dolch biedt o.a. 16 tot 96 kanalen met een geheugendiepte van 1, 2 of 4K en snelheden van DC tot 300 MHz. Voor gecompliceerde software problemen kunt u beschikken over 12 trigger niveau's en disassemblers voor zowel 8 als 16 bit microprocessoren.
Alle instellingen, hoe complex ook kunt u opslaan in een non volatile memory.

*De groep test- en meetapparatuur kan U over deze instrumenten en toepassingen veel meer vertellen.*
*Bel gerust: tel. 040-533725.*

## Drie gegronde redenen om Uw keuze te motiveren.

1) 'n Werkelijk volledig programma, zodat u binnen één leverancier kunt vergelijken. Toonaangevende lijnen als Data I/O voor PROM-programmers en IC-test apparatuur; Dolch voor logic analyzers tot 300 MHz en 96 kanalen; Microtek voor in-circuit emulatoren; Hilevel voor bitslice en multiprocessor ontwikkelsystemen en Virtual Systems voor software, cross assemblers en compilers.

2) Een respectabele reputatie op het gebied van service, opgedaan met het brede pakket producten. U kunt er op vertrouwen.

3) Ervaring en know how, waardoor u kunt rekenen op 'n gedegen advies.

simac electronics

**Veenstraat 20, 5503 HR Veldhoven, Tel.: 040-533725**
**Vooruitgangsstraat 52, Bus 3, 1000 Brussel, Tel.: 02-219.24.53**

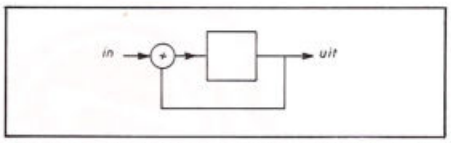



**Fig. 3. Schakeling voor het opwekken van een pariteitsbit.**

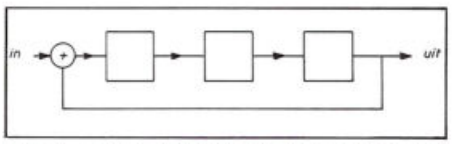



**Fig. 4. Schakeling voor het opwekken van drie pariteitsbits.**

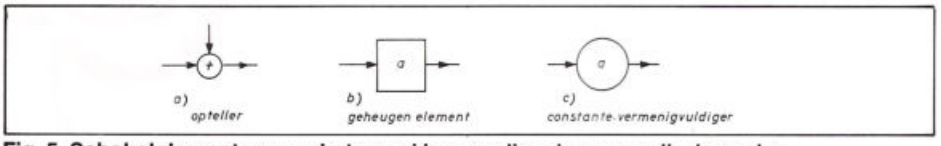



**Fig. 5. Schakelelementen voor het opwekken van lineaire- en cyclische codes.**

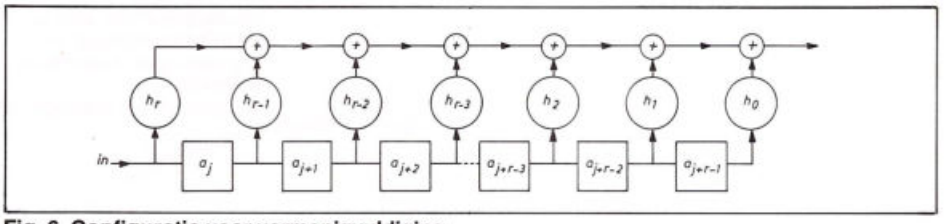



**Fig. 6. Configuratie voor vermenigvuldiging.**

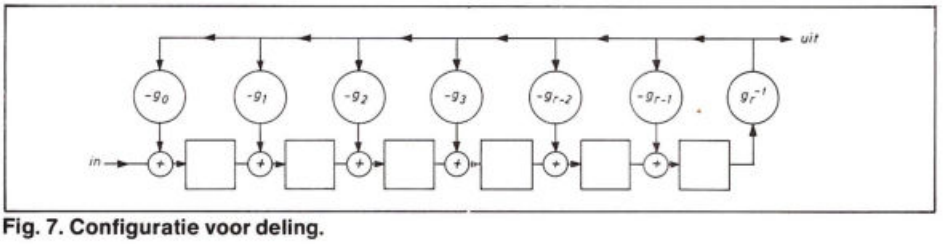



**Fig. 7. Configuratie voor deling.**

▷is de meest eenvoudige vorm van een cyclische code.
Er zijn gecompliceerde cyclische codes ontworpen waarvan kan worden aangetoond, dat het optreden van maximaal K fouten in een codewoord van een gegeven lengte kan worden gedetecteerd en eventueel gecorrigeerd. Speciale cyclische codes zijn geconstrueerd (bijv. de zgn. ,,fire''-codes) voor het detecteren van opeenhopingen van fouten (bursts). Deze laatste categorie fouten komt voor bij datacommunicatie m.b.v. telefoonlijnen en data-opslag op magneet bandrecorders.

De cyclische codes voor detectie van ,,bursts'' worden verkregen door het informatie-codewoord te delen door een veelterm. De samenstelling van deze veelterm wordt bepaald door de eisen die worden gesteld aan de fout-detecterende eigenschappen en de lengte, die men de fout-detecterende code wenst te geven (de mate van overtolligheid of ,,redundancy'').

### Codeer- en decodeerinrichtingen voor lineaire- en cyclische codes

Deze bestaan uit lineaire schakelcircuits met een eindig aantal standen. In het binaire geval 2. Er worden drie typen gebruikt:

1. De opteller, bestaande uit twee ingangen en één uitgang. Voor binaire getallen, zoals gebruikt bij digitale schakelingen is dit een zgn. ,,exclusive-OR'' (fig. 5a).
2. Het geheugen-element (fig. 5b), met één ingang en één uitgang. Dit kan worden beschouwd als een enkele trap in een schuifregister. Hierbij wordt gebruik gamaakt van een schuifpuls, die er voor zorgt, dat de uitgang van een trap de waarde aanneemt die de ingang had, direct vóór het optreden van de schuifpuls.
3. De constante-vermenigvuldiger (fig. 5c). Dit element heeft één ingang en één uitgang. Aan de uitgang staat het ingangsignaal, vermenigvuldigd met een constante. In het binaire geval is dit een 0 of een 1.

### Enige voorbeelden

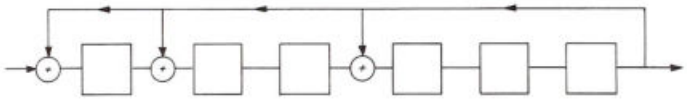
In fig. 6 is een schakeling weergegeven voor een vermenigbuldiging van twee veeltermen. Hier wordt de ingangs-veelterm
$a(x) = a_0 + a_1x + \ldots\ldots a_{k-1}x^{k-1} + a_kx^k$
vermenigvuldigd met de vaste veelterm
$h(x) = h_0 + h_1x + \ldots\ldots + h_{r-1}x^{r-1} + h_rx^r$

Het produkt van de veelterm is:
$a(x) \cdot h(x) = a_0h_0$
$+ (a_0h_1 + a_1h_0)x + \ldots\ldots$
$+ (a_0h_2 + a_1h_1 + a_2h_0)x^2 + \ldots\ldots$
$+ (a_{k-2}h_r + a_{k-1}h_{r-1} + a_kh_{r-2})x^{k+r-2} + \ldots\ldots$
$+ a_{k-1}h_r + a_kh_{r-1})x^{k+r-1} + a_kh_r \cdot x^{k+r}$
In de beginsituatie bevatten alle geheugenelementen van het schuifregister nullen. Als de eerste coëfficiënt $a_k$ op de ingang komt, verschijnt de eerste coëfficient $a_hh_r$ van het produkt op e uitgang. Na een schuifimpuls komt $a_{k-1}$ op de ingang en bevat het eerste geheugenelement $a_k$. De uitgang wordt dan $a_{k-1}h_r + a_kh_{r-1}$, de tweede coëfficiënt van het produkt.
Evenzo zal na de volgende schuifimpulsen de volgende coëfficienten op de uitgang verschijnen:
$Na(r + k - 1)$ schuifimpulsen bevat het schuifregister 0, 0, 0 .... $a_0$, $a_1$ en de uitgang is $a_0h_1 + a_1h_0$, wat de op één na laatste coëfficient is. Na $(r + h)$ schuifimpulsen is de uitgang $a_0h_0$ en het produkt is volledig gevormd.
Met dezelfde techniek kan ook een deelschakeling worden gerealiseerd. Een voorbeeld hiervan is gegeven in fig. 7. Hiermee kan de deling
$d(x) = d_0 + d_1x + \ldots\ldots d_rx^n$ door
$g(x) = g_0 + g_1x + \ldots\ldots g_rx^r$ worden uitgevoerd.
De geheugenelementen moeten bij het begin nullen bevatten. De uitgang van het schuifregister blijft nul gedurende de eerste r schuifimpulsen. Daarna wordt de eerste uitgang $d_r \cdot g_r^1$, de eerste coëfficient van het quotiënt.
Voor ieder quotiënt-coëfficient $q_j$ moet de veelterm $q_j$ g(x) worden afgetrokken van het deeltal. De terugkoppelingen zorgen hiervoor.
Na $(n + 1)$ schuifimpulsen is het quotiënt aan de uitgang volledig. De ,,rest'' blijft achter in het schuifregister.
Voor een goed begrip van de schakeling volgt hieronder een voorbeeld van de deling:

$$
\begin{array}{l|l}
 & x^7+0+0+0+0+x^2 \text{ (quotiënt)} \\
x^6+0+0+x^3+0+x+1 & \overline{x^{13}+0+0+x^{10}+0+0+0+0+x^5+x^4+0+0+x+1} \\
 & \underline{x^{13}+0+0+x^{10}+0+x^8+x^7} \\
 & 0+0+0+0+x^8+x^7+0 \\
 & \underline{0+0+0+0+0+0+0} \\
 & 0+0+0+x^8+x^7+0+x^5 \\
 & \underline{0+0+0+0+0+0+0} \\
 & 0+0+x^8+x^7+0+x^5+x^4 \\
 & \underline{0+0+0+0+0+0+0} \\
 & 0+x^8+x^7+0+x^5+x^4+0 \\
 & \underline{0+0+0+0+0+0+0} \\
 & x^8+x^7+0+x^5+x^4+0+0 \\
 & \underline{x^8+0+0+x^5+0+x^3x^2} \\
 & x^7+0+0+x^4+x^3x^2+x \\
 & \underline{x^7+0+0+x^4+0+x^2+x} \\
 & 0+0+0+x^30+0+1 \\
 & \underline{0+0+0+0+0+0+0} \\
 & 0+0+x^30+0+1 \text{ (Rest)}
\end{array}
$$

**Tabel 1. Voorbeeld van een deling door $x^6 + x^3 x + 1$.**

| in | terug-koppe-ling | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |



$x^{13} + x^{10} + x^5 + x^4 + x + 1$
door
$x^6 + x^3 + x + 1$
Het deeltal wordt gevormd door de terugkoppeling.
In tabel 1 worden de inhouden van het schuifregister na de achtereenvolgende schuifimpulsen weergegeven. Opgemerkt dient te worden, dat bij de staartdeling de grootste macht links staat terwijl deze bij het schuifregister rechts voorkomt.

### Cyclische-codegeneratoren voor „burst"-fouten

Voor communicatiekanalen waarin zgn. „burst"-fouten kunnen optreden worden in het algemeen speciale cyclische codes gebruikt, die op een enigszins afwijkende wijze worden opgewekt. In fig. 8 is een schuifregisterschakeling getekend, die volgens deze methode een deling uitvoert door de veelterm $f(x) = x^{16} + x^{15} + x^2 + 1$. Deze laatste veelterm wordt gebruikt in magneetband-systemen, werkend met de zgn. „compact cassette". Eisen en specificaties hiervoor zijn vastgelegd in de ECMA-34 standaard*).
In tabel 2 is een voorbeeld gegeven van het verwerken van 32 bits informatie. Bij opname op magneetband wordt de „rest", die zich na afloop in het schuifregister bevindt, toegevoegd aan de informatie op de band.

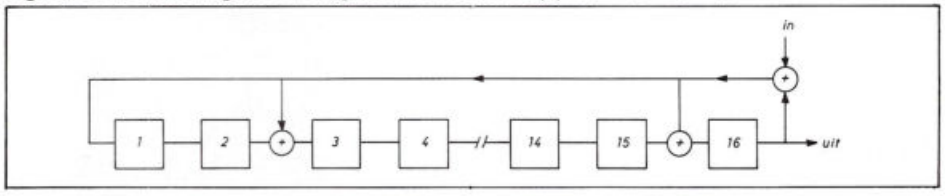
*) ECMA = European Computer Manufacturers Association.

**Tabel 2. Inhouden van een 16-bit schuifregister voor het opwekken van een CRC-karakter. (Deling door de veelterm $x^{16} + x^{15} + x^2 + 1$.)**

| | | | Registerinhoud | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| schuif impuls | input data | terug-koppe-ling | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| 0 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 3 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 4 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 5 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 7 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 8 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 11 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 13 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 14 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 15 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 16 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 17 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 18 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 19 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 20 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 21 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 22 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 23 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 24 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 25 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 26 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 27 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 28 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 29 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 30 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 31 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 32 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |

„Rest" of „Cyclic Redundancy Check"-karakter

**Fig. 8. Deelschakeling voor deling door de veelterm $f(x) = x^{16} + x^{15} + x^2 + 1$.**



Bij teruglezen wordt een identieke schakeling gebruikt. Nadat de rest ook is verwerkt door het schuifregister moet het resultaat nul zijn. In tabel 3 is één en ander weergegeven voor het voorbeeld in tabel 2.

**Tabel 3. Toevoeging van het CRC-karakter aan de informatie.**

| | CRC-karakter | | Registerinhoud | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Schuif-impuls | Input data | terug-koppeling | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| 33 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 34 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 36 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 37 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 39 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 40 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 41 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 42 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 43 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 44 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 45 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 46 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 47 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 48 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

**Literatuur:**


*Error Correcting Codes*, Peterson, W. Wesley. M.I.T. Press Cambridge USA.

*Algemene Theorie der Automaten*, Ir. I.F. Shuh, Philips Technische Bibliotheek.

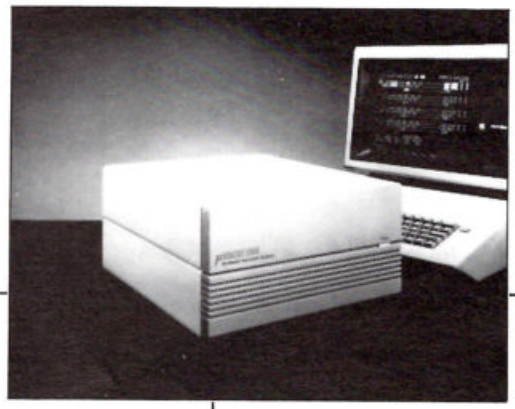
Standard ECMA-34 for Data Interchange on 3,81 mm Magnetic Tape Cassette, ECMA Secr. gen. Geneva.

*Data Sheet MC 8503 P, Universal Polynomial Generator*, Motorola Semiconductors Inc. Phoenix USA.



**NIEUW!**

**Personal Instrumentation**



**De 2100 Interactive State Analyser** van North West Instruments is een geheel nieuwe ontwikkeling op het gebied van logic state analysers.
Het systeem is zeer nauw gekoppeld aan een Apple II computer, waardoor programmering en verwerking van de gegevens geheel of gedeeltelijk geautomatiseerd kan plaatsvinden.

**Enkele specifieke eigenschappen zijn:**

- menu systeem voor eenvoudige bediening
- 16 tot 80 kanalen
- geheugendiepte 1024 woorden, optioneel 4096
- maximale gesynchroniseerde sample rate, geschikt voor de snelste microprocessors!
- 15 onafhankelijke triggervoorwaardes
- PASCAL operating systeem
- geschikt voor automatische metingen

**MAAK SNEL KENNIS EN BEL VOOR DE UITGEBREIDE BROCHURE: 076-71 01 44**

**DIFA Benelux BV Electronic Engenieering**

**Heerbaan 222**
**4817 NL Breda**

**Telefoon: 076 - 710144**
**Telex: 54953**

difa

Lino Bijnen

Omdat de behuizing op de kleur na identiek is aan die van de Commodore bestseller VIC 20, zou men kunnen denken dat de 64 een ,,opgepoetste'' VIC 20 is. Niets is minder waar; het is een totaal nieuwe computer geworden. Geen VIC 20 met een keer of vijftien groter RAM geheugen, geen VIC 20 met 40 karakters, i.p.v. 22. De mogelijkheden lijken grenzeloos en daarom is het toepassingsgebied van de 64 heel moeilijk te bepalen. De ideale computer voor de beginner, die er niet snel op zal zijn uitgestudeerd. Zeker niet als hij geïnteresseerd raakt in de muzikale en grafische mogelijkheden van de 64.

# Test: Commodore 64

## Zeer goede prijs/prestatie verhouding

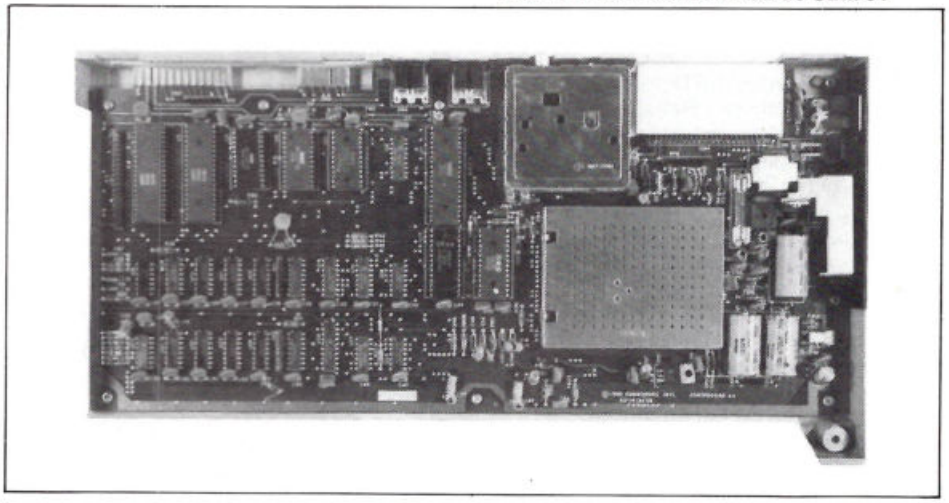
Maar ook als meer serieuze computer komt de 64 in aanmerking. Uw administratie kunt u er op bijhouden of uw agenda, om maar twee toepassingen te noemen. De aangekondigde CP/M module, verschaft de 64 toegang tot een zeer uitgebreide programmabilbliotheek. Voor echte zakelijke applicaties biedt de 64 teveel dat voor zakelijk werk niet nodig is (bijvoorbeeld geluid) en te weinig dat gewenst is, zoals een snellere data-overdracht tussen de diskdrive en de 64. Toch kan worden voorspeld dat veel ,,zakelijke'' software beschikbaar zal komen voor de 64.

De 64 is een nieuwe computer, die vol gestopt is met inventiviteit en erg veel mogelijkheden heeft. Net als de VIC 20, neemt het toetsenbord de meeste ruimte in. Als het toetsenbord is verwijderd, wordt een print ter grootte van de kast zichtbaar (afb. 1). Op de print is nauwelijks plaats meer vrij, omdat ook de videomodulator op deze print is geplaatst. Dus vervalt bij de 64 het losse kastje, dat bij de VIC wordt gebruikt. Een losse voedingstranformator wordt meegeleverd, die 9 V/1A wisselspanning levert en een niet gestabiliseerde 5 V/1,5A gelijkspanning die voor de voeding van enkele IC's wordt gebruikt en verder dient voor de voeding van de cassetterecorder en het toetsenbord. Zonder aangesloten uitbreidingen worden de transformator en enkele onderdelen al behoorlijk warm. Zorgen zal men zich hier wel niet over hoeven te maken, omdat bij de VIC 20 diverse onderdelen zelfs heet werden. En dat heeft bij de inmiddels tegen de 1,5 miljoen VIC 20's geen problemen opgeleverd.

### Microprocessor en geheugen

In de 64 wordt niet de legendarische Commodore standaard microprocessor 6502 gebruikt, maar de 6510. De 6510 is duidelijk familie van de 6502 en heeft dezelfde interne architectuur als de MOS Technology 6502, zodat software-uitwisselbaarheid (wat dat betreft!) mogelijk is. Maar de 6510 heeft ook mogelijkheden die de 6502 niet heeft. Het belangrijkste verschil tussen de 6502 en jongere broer 6510 is het grotere aantal I/O lijnen. Ook kleinere verschillen zijn echter van belang, maar vallen buiten het kader van deze test.
De naam Commodore 64 doet al vermoeden, dat de maximale geheugencapaciteit 64Kbyte bedraagt. In ROM is het een en ander opgeslagen waaronder Basic,

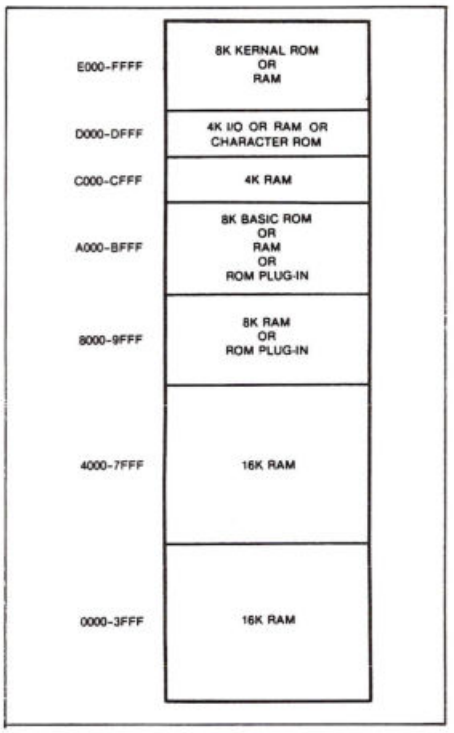
**Afb. 1. Het binnenwerk van de CBM 64**



adressering voor cassetterecorder, diskdrives en printers. Verder is in ROM de beeldschermadressering opgenomen en de routines nodig voor het toetsenbord. De 64 goochelt met de adressering van aangesloten apparatuur en interne verbindingen, zodat optimaal gebruik wordt gemaakt van de maximale geheugenruimte.
Desondanks blijft van de 64 Kbyte geheugen maar iets meer 38.900 byte over onder de meeste werkomstandigheden. Nogal wat minder dan de 64 Kbyte, die de naam toch wel min of meer suggereert.
De geroutineerde programmeur heeft de mogelijkheid meer vrij geheugen ter beschikking te hebben, maar in Basic blijft het bij iets meer dan 38.900 byte. Het is mogelijk, maar het vergt eerst wat studie en later nogal wat kennis om delen van het RAM vrij te maken. Dit kan echter door de speciale architectuur van de 6510. De Basicprogrammeur heeft aan die mogelijkheid weinig, omdat programmering in machinetaal nodig is. Dat verschillende memory maps mogelijk zijn, die resulteren in toegang tot minimaal 32Kbyte, en maximaal 64Kbyte vrij geheugen, toont meteen wel aan dat de Commodore 64 iets bijzonders is. Afb. 2 toont de basis memory map van de 64. Alle omschrijvingen komen u bekend voor, misschien met uitzondering van ,,kernal". Met kernal wordt het ,,operating system" bedoeld, dat in de 64 wordt gebruikt.

### Toetsenbord

Op de kleur na, is het toetsenbord van de 64 gelijk aan dat van de VIC 20. De 66 (62 + 4 functie-) toetsen hebben een buffer voor tien tekens. Dit betekent, dat in een hulpgeheugen aanslagen van de toetsen worden vastgehouden, tot de computer ze verder kan verwerken.
Het gaat om een QWERTY toetsenbord van het normale formaat. Behalve hoofd- en kleine letters worden met de toetsen ook de kleuren en grafische karakters gekozen. Bovendien zijn er een aantal toetsen voor het geluid instructies. Een hoofdstuk apart; en dat is letterlijk te nemen. Om dat allemaal onder controle te kunnen houden hebben bijna alle toetsen dubbel- en een aantal zelfs driedubbelfuncties. Het lijkt overigens wat ingewikkelder dan het in de praktijk is. Men moet er wat mee oefenen om er goed in thuis te raken. De toetsen zijn mat en als men er op typt voelt het prettig aan. Dat kan lang niet van alle toetsenborden, ook niet van die van professionele computers worden gezegd.




**Afb. 2. Commodore 64 Memorymap**

### Beeldscherm

In tegenstelling tot de VIC 20 is hier (gelukkig) de modulator voor beeld en geluid in de 64 ingebouwd. Met behulp van het meegeleverde antennesnoer kan de verbinding worden gemaakt tussen de computer en een (kleuren) TV. U ziet 25 regels van 40 tekens. Duidelijk aangenamer dan de 23 regels van elk 22 tekens van de VIC 20. Er zijn 16 kleuren, het dubbele aantal van de VIC 20. Om de tekst staat een kader. Zowel de kleur van het kader, het beeldvlak als de kleur van het te projecteren karakter zijn vrij kiesbaar.
Theoretisch levert dat 256 combinaties op. Theoretisch, omdat een teken met dezelfde kleur als de ondergrond niet afleesbaar is, terwijl er ook nog combinaties te bedenken zijn die slecht afleesbaar zijn. CBM attendeert hier terecht op. Desondanks prachtige mogelijkheden met kleur, die o.a. ook te maken hebben met het aantal pixels, beeldpunten. Dat zijn er in de standaardtoepassing, 320 horizontaal en 200 verticaal, totaal dus 64000 voor het gehele beeldscherm. Wordt echter voor de ,,multicolor bitmode" gekozen, dan worden telkens twee beeldpunten tesamen gebruikt, waardoor een resolutie van 160 horizontale en 200 verticale, dus 32000 beeldpunten wordt verkregen. De kwaliteit van het beeld is redelijk maar hangt wel wat af van de kleuren-TV die is gekozen. Als u de VIC 64 wat serieuzer wilt toepassen, dan wordt ten sterkste aangeraden gebruik te maken van een kleurenmonitor, die een belangrijk betere beeldkwaliteit oplevert dan de gewone huis-tuin-en-keuken kleuren-TV.

### Interfaces

Aan de rechterzijkant en de achterzijde zijn aansluitingen voor randapparatuur aange-

**Afb. 3. Rechterzijde van de 64**

bracht. Eerst de zijkant (afb. 4). Daar zitten twee 9 polige ,,DB 9" pluggen voor joysticks, gamepaddles of andere eenheden. Overigens is een van deze ,,D" aansluitingen ook geschikt voor het aansluiten van een lichtpen. Daarnaast is de aan/uitschakelaar geplaatst en een plugaansluiting voor de voeding van de computer.
Aan de achterzijde van links naar rechts (afb. 3), een 44-polige connector, die voor de aansluiting van programma- of spelletjes cartridges is bedoeld. Commerciëel vreemd, maar technisch wel verklaarbaar is het feit, dat de cartridges van de VIC 20 niet in de 64 passen. Dat heeft met de memory map te maken, die bij de VIC 20 anders is dan bij de Commodore 64.

Dan volgt een regelschroefje, waarmee met een schroevendraaier afstemming op een TV mogelijk is. De instelling ligt rondom kanaal 40, met een correctiemogelijkheid van ca. 10 kanalen naar boven en naar beneden.
Daarnaast de tulpaansluiting, waaraan de kabel komt, die naar de antenne-ingang van de TV gaat. Dan een 5 polige DIN-plug, voor audio-in en -uit en voor het composed PAL videosignaal en de helderheidsinformatie. Een uiterst belangrijke plug zoals nog zal blijken.

Een 6 polige DIN plug volgt, voor aansluiting van de randapparatuur. Dat kunnen printers, disk drives of andere apparaten zijn. De VIC 1541 is de diskdrive voor de 64. Er kunnen er in totaal 4 worden aangesloten. In de 1541 is een 2 Kbyte RAM buffer opgenomen, terwijl totaal 168Kbyte op de diskette kan worden opgeslagen. Het overbrengen van gegevens van de 64 naar de drive, of van de drive naar het geheugen

**Afb. 4. Achterzijde van de CBM 64**

van de computer is een langdurige geschiedenis. Overdracht vindt seriëel plaats en dat is tijdrovend.
Daarnaast is er een aansluiting voor een cassetterecorder. De Commodore cassetterecorder wel te verstaan, want geen enkele cassetterecorder van ander merk is op de 64 aan te sluiten. Daarvoor is altijd tussenschakeling van wat elektronica nodig.

De cassetterecorder-aansluiting voert zowel de data in- als uitsignalen, terwijl bovendien de spanning vòor de motor via deze plug wordt toegevoerd.

**BASIC**

De 64 heeft Basic-versie 2 ,,ingebouwd'', die gelijk is aan de VIC 20-versie. In feite vrijwel hetzelfde als toegepast in de oude PET 2001. Geluid en grafische beelden met hoge resolutie worden niet door de ingebouwde Basic ondersteund. Bij echt voor grafisch werk gemaakte computers, zou men in de Basic, de gebruikelijke commando's Circle, Fill, Draw, Plot e.d. verwachten. Ze zijn in de Commodore 64 Basic versie niet opgenomen. Dat betekent, dat als men meer dan standaard programma's of cartridges wil, Peek en Poke commando's nodig zijn. Het is redelijk om te verwachten, dat een programma of cartridge door Commodore of anderen op de markt zal worden gebracht, die gebruikersvriendelijker werken met de 64 mogelijk maakt dan nu het geval is. Commodore heeft beloofd met een 64MON cartridge op de markt te komen, dat een monitor heeft, waarbij het mogelijk is iedere geheugenlocatie te bereiken, op het scherm de inhoud te tonen en de inhoud in RAM te wijzigen. De introductie van 64MON zal een belangrijke hulp betekenen voor de ontwikkeling van software voor de Commodore 64. Programmeren zonder 64MON is niet onmogelijk, maar het is dan wel zinvol de bijna 500 pagina's dikke Programmers Reference Guide in de buurt te houden (afb. 5). Het aantal Peek- en Poke-locaties is zo groot, dat moet worden aangenomen dat het over het algemeen niet is te onthouden.

**Kernal**

Dit is de naam van het operating system dat in de Commodore 64 wordt gebruikt. Alle input, output en geheugenmanagement wordt door de Kernal bestuurd. Tot op heden was het zo, dat niet alleen geen enkele computer van Commodore echt upwards compatibel was, maar bovendien was eigenlijk geen nieuwe versie van dezelfde computer van Commodore echt hetzelfde.

eestal was de bestaande software niet, of maar beperkt bruikbaar op de nieuwe versie. Een wijziging van het operating system leverde grote problemen op. Nu mogelijk niet meer, omdat de kernal eigenlijk kan worden gezien als een soort kruisbord, dat alleen maar anders hoeft te worden verbonden als het operating system een belangrijke en noodzakelijke wijziging ondergaan heeft. De Kernal heeft een jumptabel, waardoor ook toekomstige 64 versies programma's in machinetaal (geluid en grafische beelden) niet waardeloos worden.

**Afb. 5. Bijna 500 pagina's informatie**

De Kernal doet echter meer. Na inschakelen wordt een aantal controleroutines uitgevoerd, zoals ROM- en RAM-test, resetten van stack pointers en het starten van de 50Hz klok die standaard in de Commodore 64 aanwezig is. Verder gebeuren nog een aantal andere zaken, in detail van minder belang, maar in het geheel gezien bijdragend tot de ,,performance'' van de 64. De belangrijkste functie is echter de I/O vectoren te ,,setten'' en te zorgen voor I/O- en memory-management.

**Grafische voorstellingen**

De Commodore 64 heeft dezelfde grafische karakters als de VIC 20. Daarnaast zijn echter ook zgn. ,,bit-mapped graphics'' mogelijk en een nieuw soort grafische karakters, die we nog niet kennen, de ,,sprites''. Alle grafische mogelijkheden, en die zijn nogal indrukwekkend, worden bestuurd door de 6567 Video Interface Chip, bekend als VIC-II. De chip zorgt niet alleen voor 40 karakters bij 25 lijnen, maar is ook verantwoordelijk voor de beeldweergave met hoge resolutie, maximaal 640.000 pixels, in 16 kleuren. Sprites kunnen willekeurig met tekst en kleur worden gecombineerd. Standaard zitten de letters en tekens in ROM. Men kan ze echter zelf heel goed definiëren in 8x8 karakters en ze in RAM brengen. Ieder karakter kan naar keuze worden in - en uitgeschakeld; bovendien kan ieder pixel van de 64 die een karakter vormen worden in- of uitgeschakeld. Totaal dus 64.000 pixels, die te schakelen zijn; uitschakelen betekent, dat de achtergrondkleur zichtbaar wordt.

Men kan maximaal vier kleuren bepalen; de kleur van het scherm, de achtergrondkleur, de kleur van het teken op het scherm en de kleur van elk van de achtergrondregisters. Alle mogelijkheden zijn vrij programmeerbaar, echter *niet in Basic*, maar in *machinetaal* door PEEKen en POKEn.
De VIC-II zorgt ook voor scrollen in horizontale en verticale richting. Het gehele beeld kan dus worden verschoven, zodat het beeld dat weg gaat wordt vervangen door een nieuw beeld. Een bewegende

film, of bewegende achtergrond voor de pixels.

**Sprites**

U moet het hebben gezien om te geloven. Een sprite is een figuurtje, dat uit beeldpunten is opgebouwd. Een sprite kan op iedere plaats op het beeldscherm worden geplaatst. Het bestaat uit 24 horizontale en 21 verticale beeldpunten en kan uit 16 kleuren zijn opgebouwd, waarvan vier verschillend mogen zijn. Dit komt overeen met een oppervlak, dat ongeveer gelijk is aan 3x3 letters. Sprites kunnen worden toegepast samen met tekst of grafische beelden, geheel naar eigen keuze. Nadat een sprite is ontworpen, pixel voor pixel, wordt het totale beeld ergens in een RAM opgeslagen. Dit wordt de bit-map genoemd, die via peek- en poke-commando's weer oproepbaar en op iedere gewenste plaats projecteerbaar is. Maximaal 8 sprites kunnen tegelijkertijd op het scherm worden weergegeven. Als een sprite een karakter op het scherm of een andere sprite raakt, wordt dit gedetecteerd en van deze signalering kan gebruik worden gemaakt in een programma. Een sprite heeft altijd ,,voorrang'', zo kan een sprite voor of achter de letters langs gaan, net als voor of achter een andere sprite. Daarmee worden drie-dimenstinale effecten gesuggereerd. Sprites kunnen op commando groeien, plotseling twee maal zo groot, of tot de helft gereduceerd. Een vergrote sprite wordt iets onduidelijker, omdat de resolutie tot de helft wordt teruggebracht. Al schrijvend realiseert men zich hoe moeilijk het te verklaren is, wat een sprite eigenlijk is of kan. Hier geldt, net als bij het geluid van de 64: Zien en horen is geloven.

**Geluid**

Een hoofdstuk apart. Was de VIC 20 al van geluid voorzien, de 64 slaat alles op dit gebied en in deze prijsklasse. Zeker als men in synthesizer-muziek is geïnteresseerd. Aan de techniek en de wijze van programmeren zou men een heel boek kunnen wijden, omdat er zoveel mogelijkheden zijn. Speciaal voor de 64 werd een IC ontworpen: de 6581, die Sound Interface Device wordt genoemd, SID dus. Daardoor staan 3 stemmen ter beschikking, met een bereik van 9 oktaven. Maar bovendien zijn de ADSR mogelijkheden van synthesizers ter beschikking. Een afkorting die de muziekleek weinig zal zeggen, maar de musicus weet dan alles. De afkorting betekent Attack/Decay, Sustain/Release.

Het geluid wordt verkregen uit een samenstelling van tonen, zoals driehoek, zaagtand, blokgolf, pulsen en witte ruis. De toongeneratoren hebben een frequentiebereik van 0-4 kHZ. Drie amplitudemodulatoren hebben elk een bereik van 48 dB. Drie stemmen kunnen gelijktijdig worden gebruikt, met verschillend volume en totaal verschillend van toon. Maar ook andere geluiden zijn te bedenken, het vergt een hele programmering, maar denkt u maar eens aan brekend glas of explosies. De geluidsmogelijkheden zijn werkelijk fantastisch. Als men rekening houdt met de te verwachten introductie van een orgel/pianio-klavier dat aan de Commodore 64 kan worden aangesloten, dan vergt het weinig fantasie om spoedig het optreden van een band en een plaatopname te verwachten waarbij de 64 een rol zal spelen (afb. 6).

**Afb. 6. Ook muzikaal veel mogelijkheden**

Met behulp van het klavier en eventueel met een bijbehorend programma op diskette zal de programmering wel gemakkelijker worden dan nu het geval is. Met Basic komt u niet erg ver. Net als bij de programmering van de grafische mogelijkheden, gaat het hier ook alleen maar om commando's d.m.v. peek en poke. Door middel van deze commando's moet u de frequentie, soort stem, tijdsduur, filtersoort e.d. programmeren. Het kan, dat blijkt wel uit de demonstratie-opname, die van ,,Land of Hope and Glory'' ter beschikking stond en diverse geluidsondersteuningen bij programma's. Het resultaat is grandioos, maar het is toch wel monnikenwerk. Het zou echter heel goed kunnen zijn, dat de muziekmaker of liefhebber, alleen voor het geluid een 64 aanschaft!

Het geluid komt met het videosignaal op de antenne-ingang van de kleuren-TV en is door diens luidspreker hoorbaar. U zou het eigenlijk moeten aansluiten op een goede geluidsinstallatie. Pas dan komt het geluidsspectrum echt tot zijn recht. Geen mogelijkheden waren er gedurende de test om ook audio signalen op de SID 6581 te brengen. Een voorziening is hier wel voor aanwezig overigens. De drie stemmen die in de 64 zitten en zoals hiervoor al omschreven vrij programmeerbaar zijn, kunnen worden gemengd met een toe te voeren audiosignaal.

**CP/M op Commodore 64**

Commodore brengt een cartridge uit waarmee het met de bijbehorende software mogelijk is, programma's die onder CP/M zijn geschreven, op de 64 te laten werken. Dat lijkt erg fraai, maar of dat ook in de praktijk zo zal blijken te zijn, is nog de vraag. Het werken met de 64 roept direct al twee vragen op met betrekking tot ,,het beloofde land'', de CP/M cartridge dat toegang geeft tot ongeveer 3000 programma's. CP/M gaat in principe uit van 80 karakters op een regel en 25 regels onder elkaar. De 64 heeft maar de helft van het aantal karakters op een regel en de meeste CP/M programma's maken van meer (meestal 80) karakters gebruik.

Maar veel belangrijker is echter de tijd die nodig is om gegevens en deelprogramma's van het operating systeem CP/M te laden en op te slaan. Dat duurt zo lang, dat voor echte serieuze toepassingen, deze tijd veel te lang is en al na korte tijd wordt ervaren als een crime. Bovendien zijn bijna alle onder CP/M geschreven programma's zakelijke programma's en in die sector wordt wachten niet op prijs gesteld.

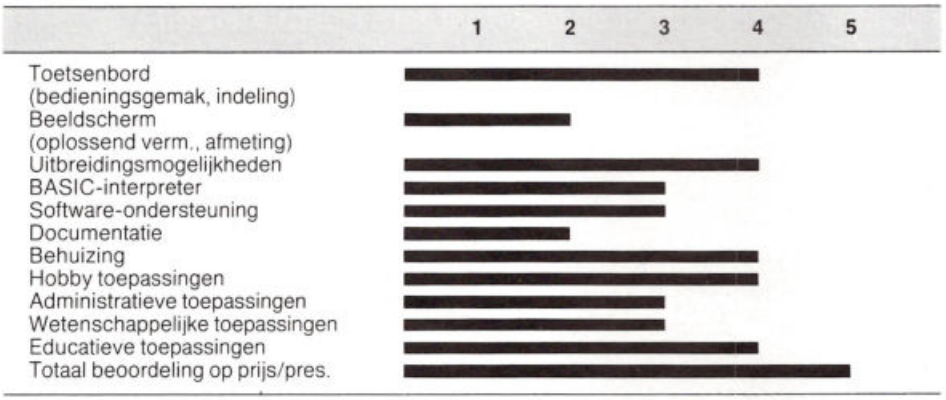
**Software**

Er is al het een en ander op de markt en de indruk bestaat, dat Commodore er erg hard aan werkt, om veel software op de markt te brengen. Intussen is al vast te stellen, dat de 64 het goed doet en dat diverse andere fabrikanten zich al op hard- en software voor de 64 gestort hebben. Veel software zal ongetwijfeld op cassette worden uitgebracht en eigenlijk is dat nu al het geval. Recent werden 25 programma's voor de 64 gelanceerd, het zijn zgn. ,,Easy'' programma's, leverbaar op diskette of cassette en ze beslaan een totaal terrein van tekstverwerking tot calculatie. Beschikbaar zijn

**Tabel 1. Uitvoeringen in seconden van de testprogramma's uit Databus 83/7-8, pag. 00**

| Type | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Totaal |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Atari | 22 | 6 | 38 | 9 | 17 | 92 |
| Apple II | 11 | 15 | 25 | 9 | 15 | 75 |
| BBC computer | 7 | 3 | 12 | 3 | 7 | 32 |
| Casio PB100 | 70 | 31 | 100 | 54 | – | – |
| **CBM64** | **15** | **9** | **28** | **11** | **17** | **80** |
| Colour Genie | 25 | 9 | 36 | 13 | 25 | 108 |
| DAI | 5 | 4 | 13 | 5 | 17 | 44 |
| Epson HX-20 | 27 | 15 | 48 | 17 | 36 | 143 |
| New Brain | 17 | 5 | 29 | 7 | 28 | 86 |
| PET 2001 | 12 | 10 | 28 | 11 | 17 | 78 |
| TI99/4A | 29 | 9 | 38 | 11 | 112 | 209 |
| TRS-80 Color | 22 | 12 | 35 | 16 | 22 | 107 |
| TRS-80 Model I | 17 | 9 | 39 | 12 | 21 | 98 |
| TRS-80 Model III | 25 | 10 | 37 | 14 | 25 | 111 |
| VIC 20 | 12 | 7 | 23 | 9 | 14 | 65 |
| Video Genie | 26 | 11 | 41 | 14 | 27 | 119 |

**Tabel 2.**




1=slecht, 2=matig, 3=redelijk, 4=goed, 5=uitstekend

| | |
|---|---|
| Type processor | 6510 |
| Standaard/maximale RAM-capaciteit | 68Kbyte |
| Gescheiden numeriek toetsenbord | ja |
| HF-/video-interface | ja/ja |
| S100 bus | nee |
| IEEE-488 bus | nee |
| RS232-interface/baudrate | neen |
| Parallelinterface | nee |
| Floppy disk interface | ja (zie tekst) |
| Cassetterecorderinterface | ja |
| Ingebouwde randapparatuur | neen |
| Operating system | CBM |
| BASIC interpreter | ja |
| BASIC compiler | ja |
| Fortran compiler | n.v.t. |
| Pascal compiler | n.v.t. |
| Andere talen | n.v.t. |
| Compatibel met andere systemen | nee |

bovendien diverse talen, waaronder USCD Pascal, Logo, Comal en Forth. Een uitgebreidere BASIC, Simon's Basic is leverbaar die veel van de aangevoerde bezwaren tegen Basic 2 ontkracht. Simon's Basic geeft de gevraagde programmeer ondersteuning bij geluid en het werken met grafische beelden.

### Documentatie

Een Nederlandstalige handleiding zal worden meegeleverd, die t.o.v. van de Amerikaanse, volgens de importeur verbeterd is. De Amerikaanse is 165 pagina's dik en het is geen geweldig boekwerk geworden. Misschien is het goed genoeg voor de Amerikaanse markt, naar Nederlandse begrippen is het ronduit slecht.

Te hopen is, dat men bij Commodore eindelijk eens iets aan de documentatie gaat doen, want die is bij alle computers van dat merk altijd beneden de maat geweest. Aan de andere kant zullen spoedig ook in de Nederlandse taal wel boekjes op de markt komen over de 64. Dat is immers altijd het geval bij computers die succes hebben! Wil men meer, dan moet de hier al eerder genoemde ,,Programmer's reference guide'' worden aangeschaft.

### Conclusie

De Commodore 64 is een geweldige computer. Het kan de eerste computer zijn die men wil kopen: een spelletjes computer, een homecomputer of een personal computer. Als small business computer is de 64 toepasbaar, maar we raden het af, al was het alleen maar om de trage overdracht van data van een diskdrives.

Op dit moment (juli/augustus 1983) is geen computer op de markt, die voor hetzelfde geld zoveel biedt als de Commodore 64. Wil men echter veel met geluid, kleuren en grafische voorstellingen werken, dan zal men zich moeten verdiepen in de Peek's en Poke's. Niet onmogelijk, maar de beginner zal wel wat moeite moeten doen!
Is men tevreden met standaardprogramma's en spelletjes, dan hoeft men zich niet in te spannen. Wij zouden het echter wel aanraden, omdat de mogelijkheden van de Commodore 64 veel groter zijn als u eens probeert zelf iets te programmeren.

Voor *f* 1350,– excl. BTW is nauwelijks een betere computerinvestering te doen op dit moment. Kleuren, geluid, alles voor en alles tegen in aanmerking genomen! Het is een momentopname, dat wel! Niet boos zijn over een paar maanden, de computermarkt is continu in beweging!

*Importeur: Commodore Computer BV, Postbus 720, 4803 AS Breda (076) 22 30 33.*

MICROPRISM PRINTER

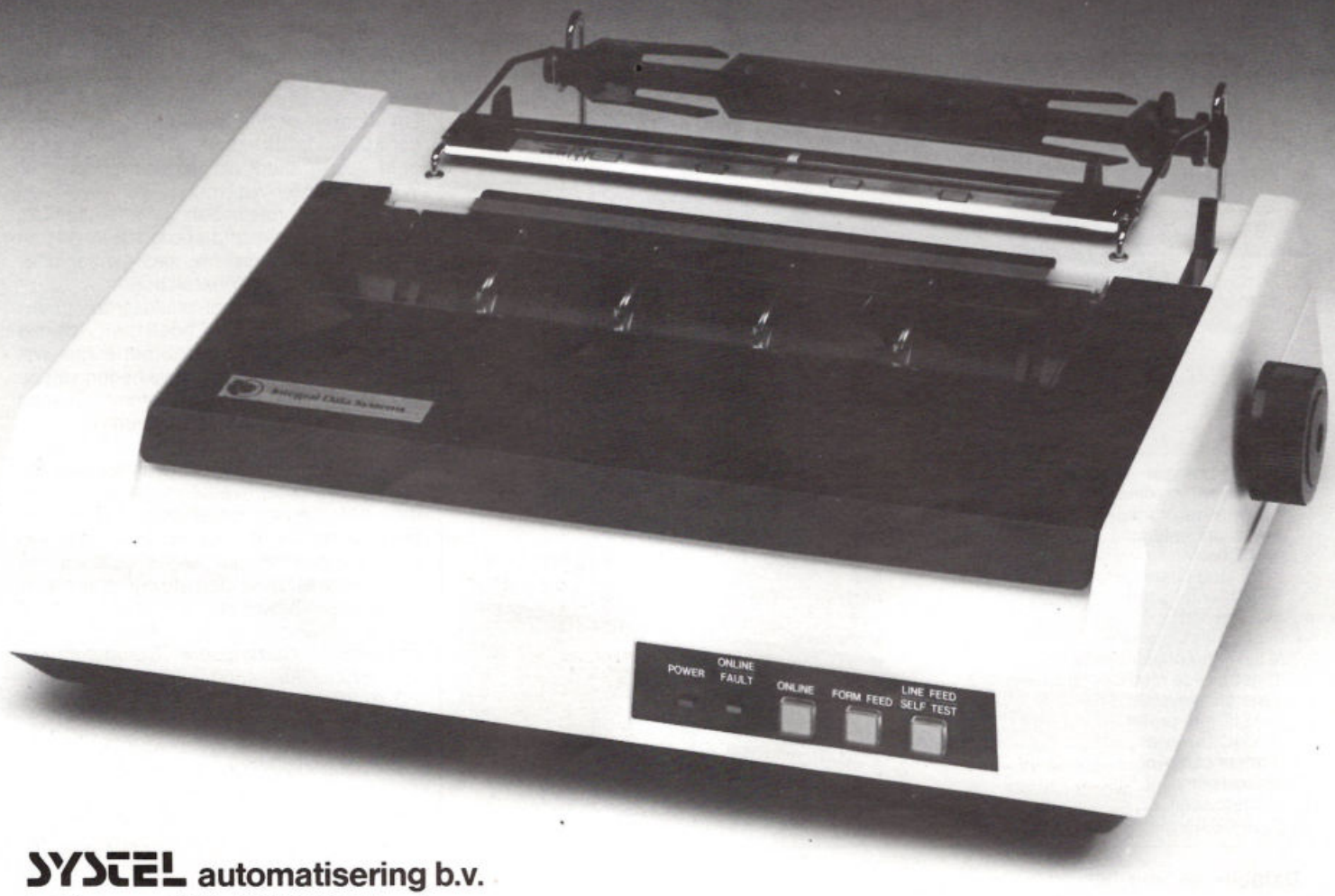
# Print als een daisy, geprijsd als een matrix!

De nieuwe Microprism Printer van Integral Data Systems kan een revolutionaire ontwikkeling in de printtechniek worden genoemd. MAISEY. Een combinatie van het beste dat dot-matrix en daisy-wheel printers te bieden hebben. Een lage prijs voor ontegenzeggelijke kwaliteit.

De nieuwe Microprism Printer produceert correspondentiekwaliteit die heel dicht tegen het niveau van de veel duurdere daisy-wheel printers aanligt. Stevige en sierlijk afgedrukte letters en cijfers, zodat uw output respect afdwingt.

De Microprism is ook de snelste onder de goedkoopste printers. 75 karakters per seconde letterkwaliteit. 110 karakters per seconde data output. Dotplot graphics op de Microprism zijn zelfs met half dichtgeknepen ogen nog zichtbaar (84 x 84 dots per inch). Tel daar alle andere standaard extra's, zoals variabele spatiëring en software-compatibiliteit met de iets duurdere Prism-kleurenprinters, nog eens bij op en het wordt duidelijk dat u met de Microprism kwaliteit in huis haalt. Microprism, de uitzondering die bewijst dat goed niet altijd duur hoeft te zijn.

**f 1995,- excl. BTW**




SYSTEL automatisering b.v.
Leidsevaart 102, 2013 HC Haarlem
Tel. 023-327828

C. Davis

# Atari pakt uit op CES

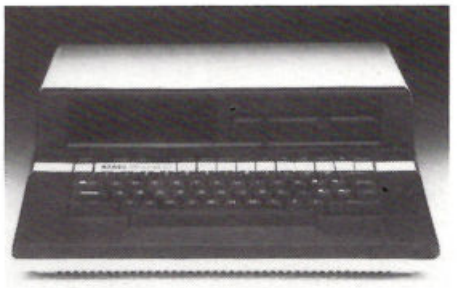
Tijdens een bijzonder druk bezochte en vermoeiende Consumer Electronics Show begin juni in Chicago, bracht Atari een compleet nieuwe reeks computersystemen oder de ogen van het Amerikaanse publiek. Deze computers en bijbehorende randapparatuur zijn met name bedoeld voor thuisgebruik en kunnen worden beschouwd als opvolgers en vervangers van de Atari 400 en -800. Voor Atari Nederland eindelijk een goede reden om in ons land van start te gaan.

Geruchten waren er omtrent Atari genoeg, maar echt nieuws heeft wel even op zich laten wachten. Begin juni had men wel degelijk iets te vertellen met drie nieuwe computers uit de XL-serie: de 600-XL, de 800-XL en de 1450-XLD. Tegelijk met deze computers toonde men een reeks nieuwe randapparatuur die qua „styling" is aangepast op de XL-serie.
De kleinste uit de serie is de 600-XL, een computer die bedoeld is als vervanger van de 400. Dit apparaat heeft 16 Kbyte RAM en 24 Kbyte ROM waarin de BASIC interpreter is opgeslagen. In tegenstelling tot de 400 heeft de 600-XL een normaal toetsenbord met 62 toetsen, waaronder 4 speciale functietoetsen en een HELP-toets die kan worden gebruikt voor het verschaffen van informatie bij bepaalde programma's.
De RAM-capaciteit is eenvoudig uit te breiden tot 64 Kbyte door het bijplaatsen van een 48 Kbyte module die op de naar buiten uitgevoerde processorbus (expansion-slot) kan worden aangesloten. De processor van de nieuwe Atari computers is een met 1,79 MHZ werkende 6502.
Naast de processorbus heeft de 600-XL een seriele interface voor het aansluiten van nieuwe of bestaande randapparatuur, een TV- en een monitoraansluiting, twee game ports voor joy-sticks, lichtpen, touch tablet, enz., en een slot voor ROM-modulen.
Omdat het ROM-slot gelijk is aan dat van de oude machines, kan alle bestaande firmware (bij elkaar zo'n 60 programma's) worden gebruikt. Bovendien kunnen alle Atari-programma's op cassette of disk op de nieuwe machines worden toegepast.
Het beeldscherm van de 600-XL heeft voor tekst een indeling van 24 regels van elk 40 karakters, voor grafische toepassingen is de indeling 192 x 320 pixels. Tekst en graphics kunnen worden weergegeven in 256 kleuren (16 verschillende kleuren in 16 gradaties) waarbij per scherm 128 kleuren beschikbaar zijn.
Voor het weergeven van geluid zijn 4 kanalen beschikbaar die elk over 3,5 octaaf zijn te programmeren en die tegelijkertijd kunnen klinken.
Direct aansluitend op de 600-XL toonde Atari op de CES de 800-XL, een grotere broer van de hierboven beschreven computer. Als grotere broer heeft dit apparaat ook meer geheugen. Een capaciteit van 64 Kbyte is standaard aanwezig, wat extern kan worden uitgebreid tot 128 Kbyte. Afgezien van de hoeveelheid RAM en de afmetingen van de behuizing, is de 800-XL gelijk aan de 600-XL.

## Drie nieuwe huiscomputers

**Afb. 1. De kleinste van het stel de 600-XL met 16 Kbyte RAM. Qua uiterlijk is de 800-XL gelijk aan dit apparaat.**

Top-of-the-line, en met professionele kwaliteiten, is de 1450-XLD. (Met een dergelijke hoeveelheid cijfer- en lettercombinaties wordt de vaak gesuggereerde overeenkomst met de auto-industrie wel heel erg herkenbaar). Deze 1450-XLD is een soort 800-XL/GT want extra's t.o.v. de standaard 64 K machine zijn:
- een ingebouwde 5,25 inch slim-lines disk drive;
- een spraak synthesizer;
- ingebouwd modem voor communicatie doeleinden.



**Afb. 2. Met een ingebouwde disk drive is de 1450-XLD een compleet systeem.**

Deze laatste voorziening sluit aan op de in Chicago door Atari aangekondigde bedrijfstak AtariTel, een nieuw onderdeel van het bedrijf dat zich gaat bezighouden met alle vormen van communicatie via telefoonlijnen. Dat computers hierbij een grote rol spelen werd niet bevestigd, maar mag natuurlijk wel worden verwacht.

### Randapparatuur

Naast de nieuwe computers hield Atari een nieuwe lijn randapparatuur ten doop. In deze reeks een programma recorder (1010), een vier kleuren printer/plotter (1020), een 80-koloms kwaliteitsprinter (1027), een 170 Kbyte floppy disk drive (1050) en een CP/M-module die het mogelijk maakt om CP/M compatibele programmatuur te draaien op een van de hierboven genoemde systemen. De randapparatuur kan volgens het daisy chain principe worden aangesloten op de seriele I/0-poort van de computers.
Voor de Nederlandse vestiging van Atari is de introductie van deze nieuwe systemen een aanknopingspunt om ook op de Nederlandse markt actief te worden met home computers. Desgevraagd liet men weten dat in ons land computers omstreeks september te verwachten zijn. Over prijzen wilde men nog niet al te veel loslaten, maar verwacht kan worden dat de 600-XL rond de 750 gulden zal gaan kosten en dat de 800-XL tegen een prijs van ongeveer *f* 1100,- verkocht zal gaan worden.

*Inl: Atari International (Benelux), Atoomweg 480, 3542 AB Utrecht (030) 43 73 79.*

J. M. Franzen en A. J. Vlasboom

In dit artikel wordt het ontwerp van een dynamische RAM-kaart met een capaciteit van 64 Kbyte besproken. In de schakeling is gebruik gemaakt van 64 Kbit-geheugen-IC's, die met een cyclusfrequentie van 1,25 MHz werken. Bovendien wordt aangegeven op welke punten moet worden gelet bij het gebruik van andere geheugen-IC's.

# 64 Kbyte dynamische RAM-kaart

Nu het 64 x 1 bit dynamische RAM-IC (DRAM) goed verkrijgbaar is, wordt het mogelijk om grote geheugens op te bouwen tegen betrekkelijk lage kosten. Op de afdeling Klinisch Neurofysiologie van het Academisch Ziekenhuis Leiden is een 64Kbyte DRAM Eurokaart ontwikkeld die met verschillende processoren van de 6800-serie van Motorola kan gebruikt worden. Op de kaart is de mogelijkheid ingebouwd om blokken van 4 kbyte d.m.v. schakelaars ontoegankelijk te maken, zodat de kaart in praktisch ieder 6800-systeem bruikbaar is.

### M 64Kbit DRAM-chip

De grote geheugencapaciteit van deze chips is te danken aan de snel verbeterende integratietechnieken, waardoor er meer dan 100.000 transistoren op één chip kunnen worden ondergebracht. Een dynamische geheugencel is opgebouwd uit een condensator van ongeveer 80 fF ($80.10^{-15}$F) en een FET, die dienst doet als schakelaar. Een statische geheugencel is echter opgebouwd uit een set-reset flipflop van minimaal vijf transistoren, hetgeen meer vermogen en ruimte kost.

Omdat de prijs van DRAM-IC's laag is, genieten ze in vele gevallen de voorkeur ondanks de noodzaak van een periodieke refresh en extra besturings-logica. Daar het geheugen is opgebouwd in matrixvorm, wat een 16-pins DIL-behuizing mogelijk maakt, is tevens een adres multiplexer nodig. Op de chip is een demultiplexer aanwezig die d.m.v. RAS (Row Adress Strobe) en CAS (Columm Address Strobe) wordt bestuurd.

### Toegangstijd

Bij de aanschaf van 64Kbit DRAM's moet een toegangstijd (access time) worden opgegeven van respectievelijk 100, 120, 200 of 250 ns. Dit is de minimale tijdsduur van de RAS-puls. Een tijd die meer bepalend is voor de snelheid van het geheugen is de cyclustijd (cycle time) wat de tijd is tussen twee afgaande RAS-flanken en die aangeeft hoeveel maal per seconde het geheugen kan geadresseerd worden.

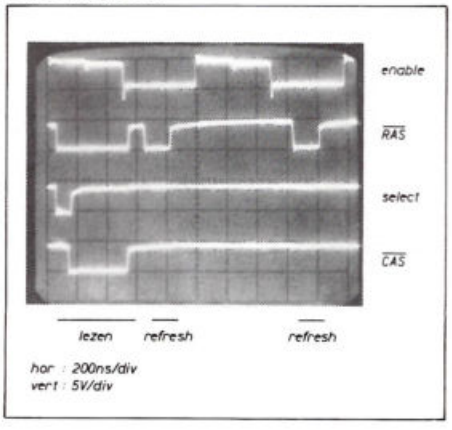
### Refresh

Behalve de genoemde geheugencellen en de demultiplexers zijn op de chip nog 256 leesversterkers (sense amplifiers) ondergebracht. De functie van deze versterkers is om tijdens een refresh-cyclus de lading van de condensatoren weer op peil te brengen. Bij een RAS-puls worden door deze versterkers de 256 geheugencellen van een geadresseerde rij destructief uitgelezen die het signaal op peil brengen en op dezelfde plaats weer terugschrijven. Hieruit blijkt dat een refresh plaats vindt als aan de chip een geheugenadres wordt aangeboden en een RAS-puls wordt gegeven.
Door deze puls wordt de gehele rij van 256 geheugencellen ververst (refreshed).

Als de chip is opgebouwd uit 256 x 256 geheugencellen, moet er bij de refreshtiming voor worden gezorgd dat alle 256 rijen binnen 4 ms worden doorlopen.
Indien de chip is opgebouwd uit 128 rijen van 512 geheugencellen moet dit binnen 2 ms gebeuren. De laatste opbouw brengt een hogere opgenomen stroom met zich mee tijdens de RAS-puls, maar de refreshlogica kan hetzelfde blijven als bij de veel gebruikte 16 K DRAM's (4116).

## Overwegingen bij het ontwerp

**fig.1. Beeld op oscilloscoop van lezen en refresh cyclus.**




Er zijn verscheidene vormen van refresh mogelijk:

– *RAS-only refresh*
Dit is met elke 64 K DRAM chip mogelijk en gaat op bovenstaande manier. Deze vorm is bij het ontwerp van de 64 Kbyte DRAM-kaart toegepast. Het aanbieden van de rijadressen gebeurt door een externe teller.

– *Pin 1 refresh*
Dit is alleen mogelijk bij typen die een interne adresteller hebben. Deze wordt bij elke aansturing verhoogd en een refresh van de geadresseerde rij vindt plaats.

– *Hidden refresh*
Bij sommige typen is ,,hidden RAS-only'' en/of ,,hidden pin 1'' refresh mogelijk. Er kan dan een refresh worden uitgevoerd voordat een leescyclus is beëindigd, hetgeen gebeurt door CAS laag te houden zodat de gelezen gegevens op de uitgang blijven staan. Door nu m.b.v. een RAS-puls of pin 1-puls een rij-adres in te lezen, kan een refresh-cyclus worden uitgevoerd.

– *CAS before RAS refresh*
Deze manier is te vergelijken met pin 1 refresh, waarbij de interne adresteller niet door pin 1 wordt gestuurd, maar door een CAS-puls voor een RAS-puls aan te bieden.

– *Self refresh*
Dit is mogelijk bij de meeste typen met pin 1 refresh. Door pin 1 laag te maken als RAS hoog is, wordt een refresh-cyclus gestart met een cyclustijd van 15,6 $\mu$s. Hierbij wordt geen gebruik gemaakt van externe sturing (bijv. van de processor). Deze vorm van refresh kan goed worden gebruikt in combinatie met een batterijvoeding voor spanningsuitval.

Deze manieren (behalve hidden- en self refresh) kunnen in burst-mode worden uitgevoerd. D.w.z. dat een refresh-operatie wordt uitgevoerd door in korte tijd alle rijen te verversen. Bovendien kan in distributed-refresh-mode worden gewerkt. (behalve self refresh), hetgeen neerkomt op het verversen van één rij per processorcyclus. Het verversen vindt plaats in het deel van de cyclus waarin de processor de bussen niet gebruikt (behalve bij hidden refresh). In ons geval wordt dit deel gekenmerkt door een laag enable-signaal (6801, 68701 en 6809). Bij een 6800 gebeurt dit door 2=0.

### Lezen en schrijven

Ook dit kan op verschillende manieren gebeuren. De meest gebruikte methoden in een microprocessorsysteem zijn: de read-cyclus, de write-cyclus en de early-write-cyclus. Andere mogelijkheden zijn de page-mode, het achtereenvolgens lezen en schrijven van de geheugencellen in een rij, waarbij het rijadres maar één maal hoeft te worden aangeboden, hetgeen kortere lees- en schrijf-cyclustijden tot gevolg heeft. Bovendien kan men gebruik maken

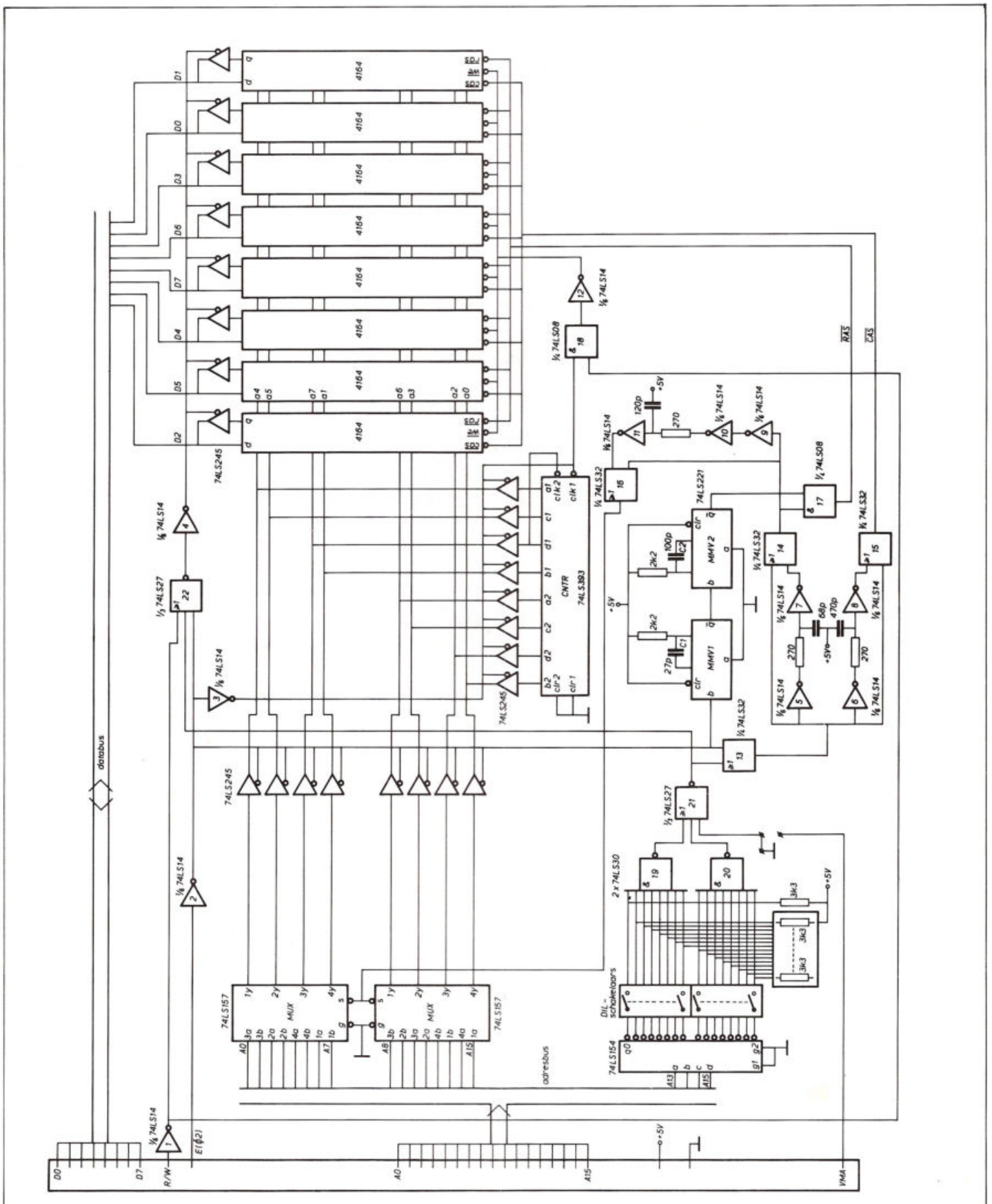



**Fig. 2. Schema van de dynamische RAM-kaart.**

van de read-write cyclus en de read-modify-write cyclus, het in dezelfde processorcyclus lezen en beschrijven van een geheugenplaats. De twee laatste manieren zijn niet mogelijk in een systeem met een bidirectionele databus.

– *Read-cyclus*
Het lezen van een geheugenplaats gebeurt hier door eerst RAS laag te maken. Een reeds aanwezige adresbyte wordt door deze negatieve flank intern als rijadres in de leesversterkers ingelezen. Nadat de adres-multiplexer is omgeschakeld op de volgende adresbyte, wordt door CAS laag te maken het kolomadres ingelezen. Enige tijd later is de data uit de geadresseerde geheugenplaats beschikbaar aan de uitgang. RAS en CAS moeten hierna weer hoog worden. WE (Write Enable) moet in ieder geval hoog zijn als CAS laag is. De inhoud van de leesversterkers wordt intern weer teruggeschreven in de geadresseerde rij; er vindt dus een refresh plaats bij het lezen.

– *Write- en early-write-cyclus*
Hiervoor geldt hetzelfde als bij een read cyclus. Bij een write-cyclus moet echter WE laag zijn na een negatieve CAS-flank en bij een early-write-cyclus er voor. In de early-write-cyclus blijven de uitgangen van de DRAM's in hoogohmigetoestand, terwijl in de write-cyclus ongeldige data op de uitgangen verschijnt.

### De 64 Kbyte DRAM-kaart

Bij het ontwerp (zie fig. 1) is uitgegaan van de TMS 4164 geheugen IC's van Texas Instruments met een 256 rij-refresh. Het geheugen moet om de max. 4 ms worden ververst. We gebruikten het 150 ns type. Toegepast wordt de distributed RAS-only refresh. MMV1 en MMV2 verzorgen de timing van de RAS-puls tijdens een refresh-cyclus. Een volledige refresh vindt bij een klokfrequentie van 4 MHz (E=1 MHz) plaats in 256 $\mu$s. Deze refresh gebeurt onafhankelijk van het feit of de kaart geselecteerd is.

De selectie vindt plaats d.m.v. een 4-16 demultiplexer, 16 DIL-schakelaars, waarmee blokken van 4 Kbyte worden uitgeschakeld, en enige andere logica.
Bij een 6800-processor moet voor een goede werking aan poort 21 van deze selectie logica het VMA-signaal (Valid Memory Adress) worden toegevoegd.
Als het Enable signaal (E) hoog is kan er worden gelezen en geschreven, mits een geheugenblok is geselecteerd. De timing van RAS en CAS is gerelateerd aan het E-signaal. De timing van RAS wordt opgewekt door de poorten 2, 13, 5, 7, 14 en 17 en de in deze keten opgenomen RC-kring. Die van CAS door de poorten 2, 13, 6, 8 en 15 en de bijbehorende RC-kring. De timing komt overeen met de timing die nodig is voor een read- en early-write-cyclus.
Aangezien er toch nog tri-state buffers worden gebruikt aan de data uitgangen van de DRAM's, daar deze maar één TTL-poort kunnen sturen, kan ook de write-cyclus worden toegepast. De samenhang tussen E, RAS, CAS en Select (van de adres-multiplexers) is weergegeven in afb. 2.
De adres-multiplexers worden geschakeld door een puls, opgewekt door de poorten 9, 10, 11, 16 en het bijbehorende RC-circuit, dat gestart wordt op de negatieve flank van RAS. De tri-state buffers tussen de multiplexers en de adresteller voorkomen busconflicten op de adresbus.

### Voeding

De geheugens hebben aan een enkele voedingsspanning (+5 V) voldoende. Het stroomverbruik van een 64K DRAM-IC is laag (125 mW). Tijdens de flanken van het RAS- en CAS-signaal treden er echter piekstromen *op van ongeveer 60 mA per IC, hetgeen brede massa- en voedingslijnen en een adequate ontkoppeling (10* $\mu$F tantalium per DRAM) noodzakelijk maakt. Het gemiddelde stroomverbruik van de gehele schakeling bedraagt maximaal 320 mA.

### Gebruik van andere 64 Kbit IC's

Het is mogelijk om 200ns typen te gebruiken in deze schakeling, maar dan is de maximale klokfrequentie 4 MHz (E=1 MHz) en moet C1 worden vervangen door 33 pF en C2 door 120 pF.
Ook kunnen 64k DRAM's met een geheugenopbouw van 128 x 512 worden toegepast, maar dan moet er op worden gelet dat de timing die nodig is voor deze geheugens gelijk is aan die van de gebruikte TMS 4164. NEC $\mu$PD 4164 is bijvoorbeeld als vervanging mogelijk.

### Conclusie

Het bleek heel goed mogelijk om een goed functionerende 64Kbyte dynamische RAM kaart te ontwerpen en te vervaardigen. Tevens is gebleken dat er vele mogelijkheden zijn enerzijds wat betreft de keuze van het DRAM-IC, anderzijds wat betreft de keuze van het timing-circuit.
Alternatieven voor andere timing-circuits zijn vertragingslijnen, tellers en schuifregisters. De verwachting is dat binnenkort IC's met de complete timing tegen een lage prijs verkrijgbaar zullen zijn (bijv. SN 74S408, 74S409).

### Literatuur:

*Dipl.-Ing. Axel Wiegman, Dynamische 64 K RAMs, 16 K dynamische RAM-kaart, Elektronik Report 25/1982, p. 43-56. Elektuur 4/1982, p 50-56.*

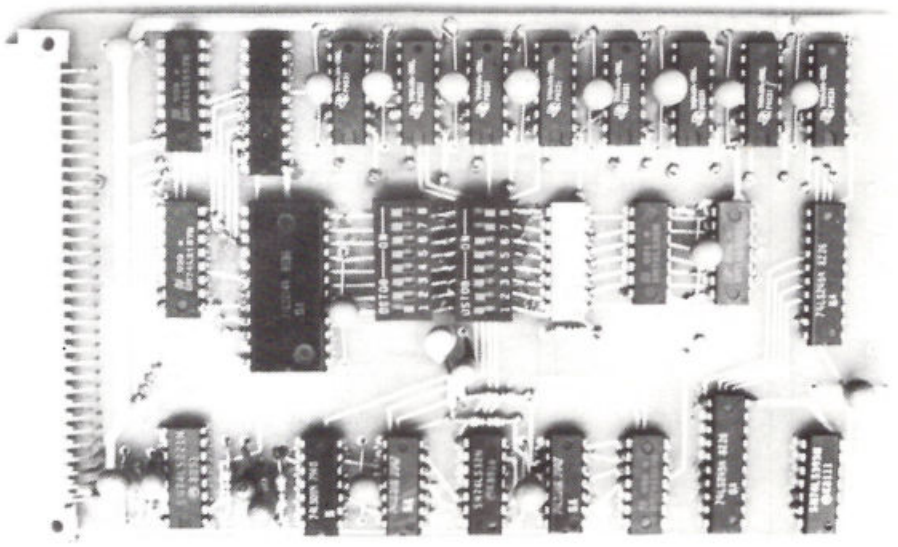


**Fig. 3. De Eurokaart met 64K DRAMgeheugen.**

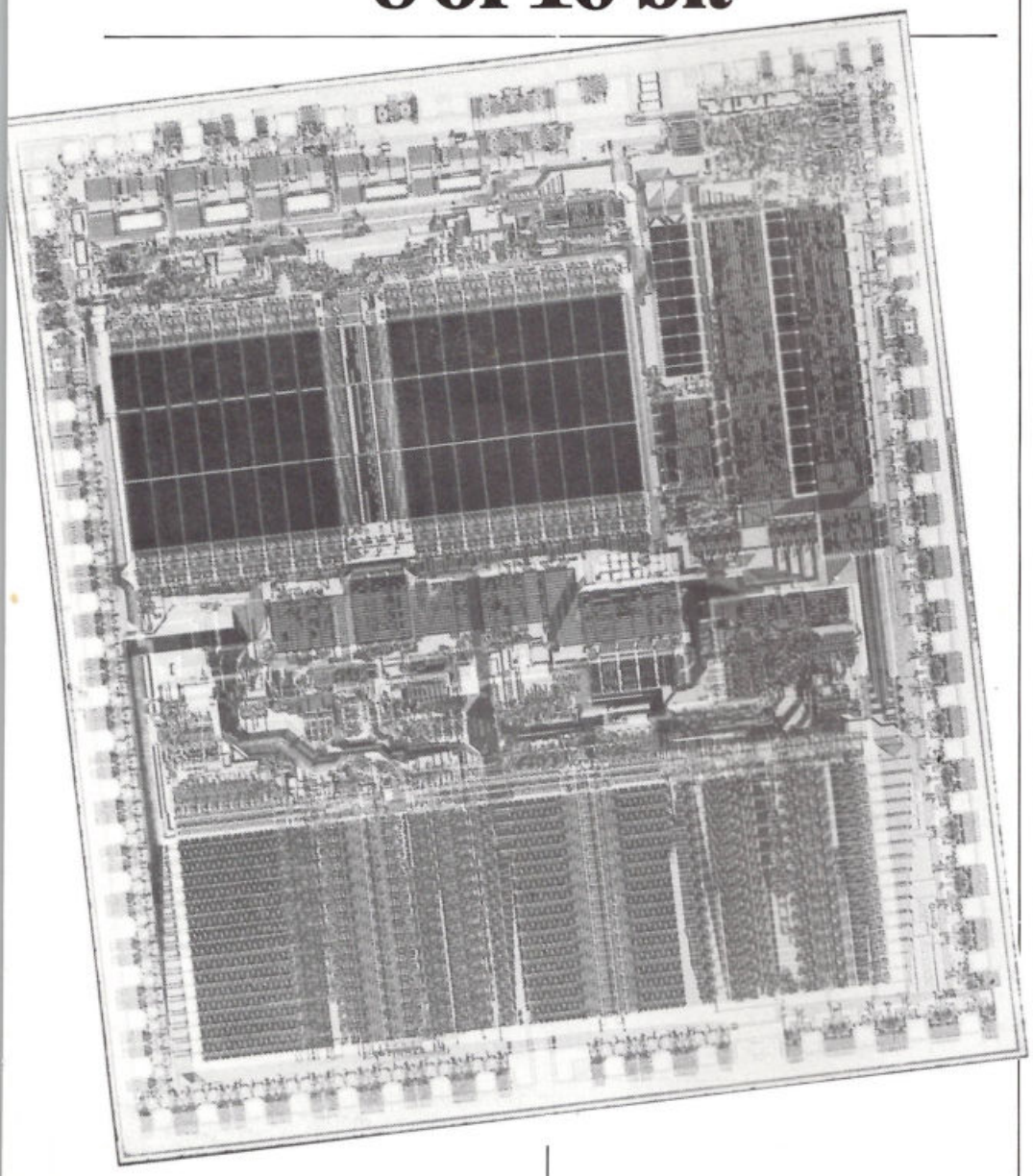

## ADVERTEERDERSINDEX

| | |
|---|---|
| **Analog Devices** | **1-2** |
| **Cito Benelux** | **12** |
| **Compcontrol** | **16, 48** |
| **Compudata** | **24** |
| **Computercollectief** | **15** |
| **Copytronics** | **6** |
| **Data Processing** | **7** |
| **Difa Benelux** | **30** |
| **Geveke** | **16** |
| **v. d. Heide** | **16** |
| **Heisterkamp** | **45** |
| **KTB** | **50** |
| **Manudax** | **15, 48** |
| **Maxell** | **12** |
| **Prompt Comp. Service** | **20** |
| **Simac Electronics** | **26, 27, 0-4** |
| **Systel** | **36** |
| **Trend Group** | **0-3** |
| **Vierpool** | **50** |

Peter van Diepen

Het is een zeer hachelijke zaak om te beweren dat de ene microprocessor beter is dan een andere. Toch zullen fabrikanten en verkopers steeds proberen u te overtuigen van het feit dat hun microprocessor de beste is.
Ook gebruikers, die ooit na lang nadenken een bepaalde keus hebben gemaakt, hebben soms die neiging. Natuurlijk hebben al deze mensen gedeeltelijk gelijk, maar wat men nu precies wel en niet moet geloven is niet helemaal duidelijk. In dit artikel vergelijken we de MC6809 en de MC68000 van Motorola en we proberen tevens de relevante kenmerken voor een vergelijking op een rijtje te zetten.

# 8 of 16 bit



## Een vergelijking tussen de 6809 en de 68000

Onderdeel van vrijwel elke microcomputerbespreking is een snelheidsvergelijking. Meestal gebruikt de bespreker een aantal zogenaamde benchmark-programma's. Deze zijn geschreven in BASIC of Pascal en kunnen dus zonder veel moeite op allerlei microcomputersystemen draaien. De recensent draait de programma's daadwerkelijk op een aantal systemen en maakt daarna een overzicht van de verwerkingstijden per systeem. Het systeem met de kortste tijden zou dan de snelste processor moeten hebben.
In de praktijk klopt dit redelijk. Echter, deze testmethode heeft een nadeel die de meting behoorlijk kan vertroebelen. Men meet met benchmark-programma's niet alleen de snelheid van de processor, maar ook de kwaliteit van de BASIC-interpreter of -compiler of van de p-code interpreter of Pascal-compiler. Een slechte interpreter of compiler op een snelle processor kan zelfs langzamer werken dan een goede interpreter of compiler op een tragere processor. U bent dus gewaarschuwd: dit soort dingen gebeuren. Bovendien kan men de benchmark-programma's per ongeluk verknoeien.
Soms loopt een licht gewijzigd programma namelijk opeens veel sneller op een bepaald systeem, terwijl hetzelfde programma op de andere systemen niet sneller of zelfs langzamer gaat draaien door die wijziging.
Dit gebeurt wanneer gebruik wordt gemaakt van een extra mogelijkheid in de software of de hardware van een bepaald systeem, dat de andere systemen niet hebben. Het is nu de vraag of zo'n snufje in de vergelijking mag worden betrokken.
Voor een totale beoordeling van een microcomputer-systeem is dit alles niet zo bezwaarlijk, want de lezer wil waarschijnlijk toch ook iets weten over de kwaliteit van de software die voor dat systeem beschikbaar is. In dit geval willen wij echter enkel en alleen de 6809 met de 6800 vergelijken. De processoren dus. In tabel 1 zijn de gegevens samengevat, die relevant zijn voor een snelheidsvergelijking.

### Databus

Sinds Von Neumann bestaat een computer uit een processor en een geheugen. In het geheugen staan instructies voor de processor en andere data. De processor doorloopt voortdurend de cyclus: instructie ophalen, interpreteren, uitvoeren en volgende instructie ophalen, enz.
Dat „instructie ophalen" moet u heel letterlijk opvatten, want als de processor een instructie uit het geheugen leest, vindt werkelijk een data*transport* plaats via de databus naar de processor.
Het uitvoeren van een instructie betekent meestal ook dat bepaalde data uit het geheugen wordt gelezen of in het geheugen wordt geschreven en ook die data gaat via de databus.
Tijdens het uitvoeren van een programma is het dus erg druk op de databus, want bijna

**Tabel 1. specificaties van 6809 en 68000.**

| | 6809 | 68000 |
|---|---|---|
| **klokfrequentie** | 1, 1½ of 2 MHz | 4, 6, 8, 10 of 12½ MHz |
| **Databus lezen of schrijven** | 1 klok puls; de processor wacht niet | 4 klokpulsen of meer; de processor wacht tot het geheugen een signaal teruggeeft |
| **Breedte van de databus** | 8 bit | 16 bit |
| **Aantal operands van een standaardinstructie** | 1 | 2 |
| **Registers** | 6 x 16 bit | 18 x 32 bit |

**Afb. 1. Testprogrammaatjes**

```
*
*  bytes verplaatsen met de 6809
*
          LDX  VAN
          LDY  NAAR
L         LDA  ,X+          ; 4 + 2
          STA  ,Y+          ; 4 + 2
          BRA  L            ; 3
*              totaal         15 klokpulsen
*
*  words verplaatsen met de 6809
*
          LDX  VAN
          LDY  NAAR
L         LDD  ,X++         ; 5 + 3
          STD  ,Y++         ; 5 + 3
          BRA  L            ; 3
*              totaal         19 klokpulsen
*
*  bytes/words/long words verplaatsen met de 68000
*
          LEA  VAN, A1
          LEA  NAAR, A2
L         MOVE.B/W/L   (A1) +, (A2) +      ; 12/12/20
          BRA  L                           ; 10
*              totaal                        22/22/30 klokpulsen
```

**Tabel 2. Resultaten van de testprogrammaatjes van afb. 1 in bit/s.**

| | bytes | words | long words |
|---|---|---|---|
| **1 MHz 6809** | 533.333 | 842.105 | - |
| **2 MHz 6809** | 1.066.666 | 1.684.210 | - |
| **4 MHz 68000** | 1.454.545 | 2.909.090 | 4.266.666 |
| **6 MHz 68000** | 2.181.818 | 4.363.363 | 6.400.000 |
| **10 MHz 68000** | 3.611.111 | 7.222.222 | 10.666.666 |

alles moet via deze bus. Het is daarom niet zo verwonderlijk dat juist deze bus in belangrijke mate de verwerkingssnelheid van de processor bepaalt. Dit is tevens de reden waarom de databus tegenwoordig vaan de Von Neumann-flessehals wordt genoemd. Vooral nu het zoeken naar een nieuwe computerarchitectuur weer actueel is dankzij de mogelijkheden van VLSI, beschouwt men de Von Neumann-flessehals als het hoofdprobleem van de conventionele computer.
De databus van de 6809 kan per klokcyclus 8 bits parallel verwerken; dat betekent dus 16 miljoen bits per seconde bij een 2 MHz klokfrequentie.

De interne timing van de 68000 is iets ingewikkelder. Hier kost het 4 klokcycli om 16 bits parallel over de databus te krijgen, zodat we bij een 4 MHz 68000 toch weer uitkomen op 16 miljoen bits per seconde. Met andere woorden de snelste 6809 is, in ieder geval wat de databus betreft, even snel als de traagste 68000.
Dit zijn weliswaar interessante cijfers, maar veel klokcycli gaan verloren bij het ophalen van instructies. Het is daarom reëler om een aantal eenvoudige programmaatjes te vergelijken. Dat zullen we doen in de volgende paragraaf.
Wat betreft de databus is er nog een heel belangrijk verschil tussen de 6809 en de 68000. De 68000 heeft een asynchrone databus en de 6809 een synchrone. Dit betekent in de praktijk dat de 68000 wacht tot een datatransport van of naar het geheugen is voltooid. Eventueel gaan er dan extra klokcycli verloren. Bij de 6809 moet het geheugen simpel in de pas lopen met de processor. De 6809 wacht niet.

### Data verplaatsen

Afbeelding 1 geeft een aantal programmaatjes om data te verplaatsen van VAN naar NAAR ergens in het geheugen. Als het geheugen oneindig groot zou zijn en de processor zou alles kunnen adresseren, dan zouden deze programmaatjes eeuwig kunnen draaien. Veel nut hebben ze dus niet, maar voor een snelheidsvergelijking zijn ze prima: Ze zijn redelijk representatief voor alles wat op computers draait, hoe vreemd dat misschien ook klinkt. De geautomatiseerde gegevensverwerking bestaat immers bijna voor de helft uit het verplaatsen van gegevens in het interne geheugen van computers. En dan praten we niet eens over de verplaatsingen van en naar externe geheugens en andere randapparatuur.

Bovenstaande bewering werd onlangs weer ondersteund in een artikel van D. A. Fairclough in IEEE Micro. Daarin stond het resultaat van een telling van instructies in listings van willekeurig gekozen programma's voor de 6502, 6800, TMS9900, 68000, Nova 1210, IBM 360/37 en de Litton computer. Tot de gekozen software, behoorden gewone aplicatieprogramma's, assemblers, interpreters, compilers, editors en andere systeemprogrammatuur;

kortom een werkelijk representatieve steekproef.
Fairclough had de instructies onderverdeeld in 8 groepen en had ze per groep geteld. Hieruit bleek dat 45% van alle instructies behoorden tot de, wat hij noemde: ,,data movement instructiongroop''. Voor de 6800 was dit percentage zelfs nog hoger namelijk 59½%. De 68000 bleef met 43½% iets onder het gemiddelde. Met andere woorden onze programmaatjes om data te verplaatsen doen dus inderdaad iets wat als representatief mag gelden voor wat programma's in het algemeen doen.

We hebben voor u uitgerekend hoeveel bits per seconde ze verplaatsen, wanneer ze draaien op respectievelijk een en een 2 MHz 6809 en een 4, een 6 en een 10 MHz 68000. De resultaten vindt u in tabel 2. De 68000 is duidelijk sneller dan de 6809. Dit geldt zelfs voor de langzaamste 68000, vergeleken met de snelste 6809. Theoretisch hebben deze twee een evensnelle databus. Echter, waar de 6809 zich moet behelpen met een LOAD- en een STORE-instructie, doet de 68000 hetzelfde met een enkele MOVE-instructie, waarin twee operands staan. Bij de 68000 wordt dus het ophalen en interpreteren van een extra instructie bespaard en dat betekent tijdwinst.
Behalve dat de 68000 een zogenaamde ,,two operand processor'' en de 6809 een ,,one operand processor'', heeft de 68000 ook nog meer registers dan de 6809, zodat een handige programmeur eventueel nog meer LOADS en STORES kan vermijden. Het moet dus mogelijk zijn dat programma's op de 68000 nog sneller kunnen worden gemaakt dan uit deze cijfers blijkt.

**Adresseren**

Na het vrij complexe onderwerp snelheid, waarbij we te maken hadden met veel kenmerken voor vergelijking, nu een iets eenvoudiger onderwerp. De kleinste eenheid, die zowel de 6809 als de 68000 in het geheugen kan lezen of schrijven is een byte (8 bits). Dit geldt overigens voor de meeste processoren. Het geheugen is daarom zo georganiseerd dat elke byte bereikbaar is op een uniek adres. Het aantal bytes dat een processor kan adresseren wordt slechts begrensd door de breedte van z'n adresbus. Voor de 6809 met een 16-bits adresbus, is de absolute bovengrens dus $2^{16}$, oftewel 64 kbyte.
Bij de 68000 is het (weer) iets ingewikkelder. De adresbus is daar 23 bits breed, maar daarbij hoort nog een 24e bit dat altijd 0 is, zodat de 68000 alleen words (= 2 bytes naast elkaar) op even adressen kan bereiken. Dit heeft uiteraard te maken met het feit dat de databus van de 68000 een word (16 bit) breed is. Echter, de hardware kan toch op een of andere manier een byte van hetzij de ene helft hetzij de andere helft van de databus nemen. Met andere woorden het lijkt erop dat de 68000 toch per byte kan adresseren. Dit is inderdaad het geval wanneer de software bytes verwerkt, maar words, long words en ook instructies moeten daarentegen altijd op even adressen staan. Voor onze vergelijking nemen we gemakshalve aan dat de 68000 een adresbus heeft van 24 bits en dat deze derhalve $2^{24}$ oftewel 16 Mbytes kan adresseren.
Extern van de processor bestaat alleen het adres dat op de bus staat, maar intern wordt zo'n adres samengesteld uit allerlei registers die aan elkaar worden geplakt en bij elkaar worden opgeteld samen met een operand uit een instructie. Fabrikanten van microprocessoren zijn meestal erg trots op de adresseringsmogelijkheden van hun processoren en geven daarom uitvoerige beschrijvingen in hun manuals en datasheets.

Wij kunnen daar niets nieuws aan toevoegen en kunnen alleen maar beamen dat de mogelijkheden van zowel de 6809 als de 68000 niet beperkt zijn. Dat wil zeggen dat men normaal, geïndexeerd en/of indirect het hele geheugen kan adresseren. Ook zijn sprong-opdrachten naar adressen relatief aan het adres van de sprong-opdracht mogelijk over het volle bereik van het geheugen. Bovendien is deze relatieve adressering mogelijk voor data, zodat een stuk programma en z'n data werkelijk op elke plek in het geheugen mag staan en toch correct blijft functioneren.

**Rekenen**

Tot nu toe hebben we nog weinig verteld over de 6809 en 68000 zelf. Het ging eigenlijk meer over hoe deze microprocessor hun geheugen gebruiken. Daarbij constateerden we dat de verbinding tussen het geheugen en de processor de flessehals is van het hele systeem. De snelheden in de processor zelf zijn zo hoog dat interne transporttijden (bijna) kunnen worden verwaarloosd ten opzichte van die in de databus.
Een optelling van een byte uit het geheugen met een register in de processor bijvoorbeeld, duurt bij zowel de 6809 als de 68000 even lang als het ophalen van een byte uit het geheugen naar een register.
Computers zijn algemeen bekend als rekenaars, maar in de praktijk is soms heel wat software nodig om dezelfde rekennauwkeurigheid te bereiken als een eenvoudige pocketcalculator. Dit geldt vooral voor microprocessoren. De voorganger van de hier besproken processoren, 6800, kan bijvoorbeeld alleen maar bytes optellen en aftrekken. De programmeur moet zelf algoritmes schrijven om nauwkeuriger te kunnen rekenen dan een byte.
Vermenigvuldigen of delen kan de 6800 helemaal niet en ook daarvoor moeten tamelijk ingewikkelde algoritmen worden gemaakt.
Gelukkig bestaan nu de 6809 en de 68000. Reeds bij het verschijnen van de 6809 verdween een hoop programmeerellende uit de wereld. De 6809 kan namelijk met een word optellen en aftrekken en kan bovendien vermenigvuldigen (met bytes).
De 68000 is nog meer geavanceerd. Deze doet hetzelfde met long words en kan behalve vermenigvuldigen (met words) ook nog delen. Deze instructies werken niet zo snel als een optelling of aftrekking, want nog steeds moet een algoritme worden uitgevoerd. Het algoritme is nu echter in de hardware gebakken.
De algoritmen voor vermenigvuldigen en delen itereren en dat is merkbaar bij de 68000. De vermenigvuldiging duurt daar namelijk maximaal 70 klokcycli en de deling 158 klokcycli afhankelijk van het aantal significante bits.
Zoals gezegd besparen deze instructies de programmeur veel werk, wanneer nauwkeurig rekenen noodzakelijk is. Toch blijven er nog wensen, want zelfs een long word is vaak niet voldoende om een groot getal te representeren en we zouden ook graag gebroken getallen willen representeren. We zullen ons dus maar moeten behelpen met software of met speciale floating point hardware naast de 6809 of de 68000. Motorola heeft speciaal voor 68000-systemen de floating point processor 68881 uitgebracht.

**Programmeren**

Het meest interessante kenmerk van vergelijking hebben we bewaard tot het einde. Terloops hebben we al op verschillende plaatsen benadrukt hoe belangrijk software is. We waarschuwden voor slechte compilers en interpreters bij het onderwerp snelheid en we noemden het bestaan van allerlei rekenalgoritmen waarmee men beperkingen van een bepaalde processor kan omzeilen. In de praktijk levert een beter programma vaak meer tijdwinst op dan een snellere processor. Met een ,,beter programma'' bedoelen we in de eerste plaats dat het algoritme goed is ontworpen en in de tweede plaats dat de juiste instructies zijn gekozen.
Voor het eerste punt kan een processor niets bijdragen, maar een processor met een handig instructierepertoire draagt wel degelijk iets bij tot het tweede punt. Het is voor een programmeur heerlijk te werken wanneer hij of zij bijna geen rekening hoeft te houden met beperkingen van de processor.
We zullen het instructierepertoire behandelen vanuit het oogpunt van een programmeur die z'n algoritmen systematisch ontwerpt. Laten we zeggen dat deze programmeur zich beperkt tot de volgende besturingsstructuren (control structures): de opeenvolging, de keuze (of selectie), de herhaling (of iteratie) en de verfijning.
Met dat laatste bedoelen we dat een deelstructuur wordt aangeroepen, waarin een bepaald detail wordt uitgewerkt. In de automatisering spreken we meestal van subroutine, procedure of function. Het woord: verfijning geeft ons inziens beter weer waarvoor zo'n deelstructuur dient.

**Opeenvolging**

Hierover valt eigenlijk weinig te vertellen. Opeenvolging betekent gewoon dat er een aantal instructies op een rij staan die achtereenvolgens zonder onderbreking worden uitgevoerd. In zo'n opeenvolging staan: reken- en bitmanupulatie-opdrachten en instructies om data te verplaatsen. Over de rekenmogelijkheden van de 6809 en de 68000 hebben we het al gehad. Tot

de bit manipulatie-opdrachten horen de gebruikelijke AND, OR, EOR, NOT (bij de 6809 heet deze COM) en bit schuifopdrachten (arithmetic shift, logical shift en rotate).
Instructies om data te verplaatsen kennen de 6809 en de 68000 in allerlei soorten en maten. Voor uitgebreide beschrijvingen verwijzen we u naar de documentatie van Motorola. Het enige wat ons opviel, was dat de gebruikelijke stack-opdrachten zijn veralgemeniseerd tot gewone LOAD-, STORE- (6809) of MOVE-opdrachten (68000) met een automatische verhoging of verlaging van een indexregister (of stackpointer). Motorola noemt deze „auto increment" en „auto decrement" faciliteiten tegenwoordig: „adressing modes". Vroeger bij de 6800 heette dat nog stack-opdrachten. Op deze manier steeg in de loop van de tijd het aantal „adressing modes" en daalde het aantal verschillende instructies, maar in feite veranderde er weinig. Alleen is het nu mogelijk dat een stack naar wens van hoog naar laag of van laag naar hoog gaat.
Een aardige toepassing hiervan is de zogenaamde queue. Dat is een stack die niet aan een kant wordt gevuld en geleegd, maar die aan een kant wordt gevuld en aan een andere kant wordt geleegd.

### Keuze

Van de 4 besturingsstructuren die we behandelen is de keuze de meest belangrijke, want hieraan ontleent de computer z'n kracht. Indien bijvoorbeeld alleen de opeenvolging mogelijk zou zijn, dan zouden heel veel problemen nooit zijn opgelost. De essentie van de keuze-structuur is dat een bepaalde opeenvolging van instructies naar keuze wel of niet wordt uitgevoerd. In de machinetaal van de 6809 en de 68000 moet zo'n keuze worden vertaald in één of meer test- en sprongopdrachten of (alleen bij de 68000) gecombineerde test- en sprongopdrachten. De testopdracht geeft bits in het zogenaamde „condition code register" een waarde. Bijvoorbeeld de opdracht: vergelijk 2 met 1 zet het groter-dan-bit aan. De opdracht: spring-indien-groter-dan zorgt dan dat de processor niet verder gaat met de rij-instructies, waarmee hij bezig was, maar dat hij verder gaat met een andere rij.
Eigenlijk is de sprongopdracht dus een instructie die het „program-counter" (wijst naar de instructie die wordt uitgevoerd) register een andere waarde geeft. De 6809 en de 68000 hebben beiden een uitgebreide set sprongopdrachten, die in principe reageren op alle denkbare condities. Overigens zijn sprongopdrachten ook belangrijk door hun aantal in programma's. Bij het al eerder genoemde onderzoek van Fairclough (zie onder de tussenkop: data verplaatsen) kwamen ze op de tweede plaats. De data movement instruction group nam gemiddeld 45% van alle instructies voor z'n rekening. De program modification instruction group volgde met 29%. De percentages voor respectievelijk de 6809 en de 68000 waren iets lager namelijk 26½% en 25%.
De voor de keuze noodzakelijke testopdrachten vindt men niet terug in de cijfers van Fairclough, want allerlei instructies kunnen de bits in het conditieregister een waarde geven. Echter vooral de compare en bit-testopdrachten zijn natuurlijk uitermate geschikt. Beiden zijn aanwezig bij zowel de 6809 als de 68000. De 68000 kent nog een paar testopdrachten meer namelijk: test a bit and change, test a bit and clear en test a bit and set.

### Herhaling

Deze besturingsstructuur is heel eenvoudig te realiseren door na een opeenvolging van instructies een sprongopdracht te plaatsen, die er voor zorgt dat dezelfde opeenvolging nogmaals wordt uitgevoerd. Zie bijvoorbeeld onze programmaatjes in afb. 1. Dat zijn trouwens slechte voorbeelden, want ze blijven eeuwig herhalen. Hier blijkt meteen dat binnen de herhaling een keuze nodig is om de herhaling ooit eens te staken.

Volgens de huidige technieken van het systematisch oftewel gestructureerd programmeren, mag er maar op een plaats binnen de herhaling zo'n keuze staan. De geleerden zijn het alleen nog niet eens over de plaats: aan het begin WHILE DO structure of aan het eind (REPEAT UNTIL structure) van de herhaling. In machinetaal kiezen wij meestal voor het eind, want als we aan het begin zouden testen zijn op z'n minst twee sprongopdrachten nodig. De eerste zou dan dienen om eventueel de herhaling te staken en de laatste zou zich uitsluitend bezig houden met het in stand houden van de herhaling. Echter, wanneer de test aan het eind staat kan een sprongopdracht vervallen. Immers de sprongopdracht na de test op het eind kan dan zorgen dat de herhaling eindigt of doorgaat.
Op deze manier beschouwd verschilt de herhalingsstructuur maar weinig met de keuzestructuur. In onze programma's onderscheiden ze zich slechts door de richting van de sprongopdracht, namelijk bij de herhaling altijd achteruit en bij de keuze altijd vooruit.
Inmiddels zal het u duidelijk zijn dat naast de instructies, die we bij de keuze reeds introduceerden, er geen nieuwe instructies nodig zijn voor de herhaling. De 6809 heeft ze daarom niet. Echter, de auto increment en auto decrement faciliteiten zijn bijzonder handig voor bijvoorbeeld het verwerken van een tabel. Een index loopt automatisch langs alle elementen van de tabel en zet op een gegeven moment vast wel een of ander bit aan in het conditieregister.

Bij de 68000 is dit idee als extra mogelijkheid ook in de hardware opgebouwd. Van elk soort sprong-opdracht kent de 68000 ook een versie die afhankelijk van bits in het conditieregister een (ander) register verlaagt en dan springt als dat register nog niet 0 is geworden. Deze instructies passen wonderbaarlijk goed in onze strategie om de keuze binnen de herhaling aan het eind te doen. Zou Motorola ook z'n standpunt bepaald hebben in de discussie vooraan versus achteraan?

### Verfijning

Deze paragraaf gaat over een begrip dat zich niet zo eenvoudig laat vertalen in instructies. De meest primitieve vorm is de gewone subroutine, waarmee men kan vermijden dat eenzelfde stuk programma op een aantal plaatsen in het totale programma voorkomt. De 6809 en de 68000 hebben daarvoor uiteraard de spring-naar-subroutine en de keer-terug-van-subroutine-instructie.
Een subroutine die een omschreven taak vervult binnen het totale programma is in onze ogen al iets minder primitief. Nog een stap verder is de subroutine, die volledig zelfstandig z'n taak kan verrichten. Deze subroutine krijgt de data die hij moet verwerken via parameters (direct of indirect) en rommelt wat in een eigen datagebiedje en als hij klaar is, levert hij netjes z'n resultaat af.
Wanneer deze subroutine bovendien onafhankelijk van andere subroutines kan werken dat wil zeggen zonder side effect, zou de hoofdroutine deze subroutines parallel kunnen starten op een aantal processoren.
De subroutine met een wel omschreven taak is in feite de essentie van de verfijning. Een systematische programmeur splitst namelijk de taak van een programma in subtaken en die weer in subtaakjes. Met andere woorden hij verfijnt de hoofdtaak. Voor elke subtaak of subtaakje maakt hij een subroutine. Door deze manier van subroutine-indeling laat het programma als het ware zelf zien hoe het z'n taak uitvoert en dat is vooral bij grote programma's erg prettig.

De subroutine een stap verder ontstond reeds rond 1960 namelijk in de programmeertalen Algol 60 en LISP 1.5. Pas later, toen gestructureerd programmeren mode werd, besefte men dat zo'n subroutine (procedure of function) alle faciliteiten biedt om bovenbeschreven programmeer-discipline consequent toe te passen. De mechanismen voor parameter overdracht, het reserveren van een datagebiedje bij aanroep en het vrijgeven van dat datagebiedje bij terugkeer uit een subroutine moeten in software worden gebouwd. Meestal gebruikt men als tijdelijk datagebied de stack, waarop ook het terugkeeradres van de subroutine ligt. Het datagebiedje en soms ook de parameters, staan daarom bij elke subroutine aanroep op een andere plaats in het geheugen. Speciaal voor zulke gevallen hebben de 6809 en de 68000 de load-effective-adress-opdracht, waarmee veel adresseringsproblemen eenvoudig kunnen worden opgelost. Ze kennen beiden ook opdrachten om in een keer een aantal registers ergens naar toe te brengen of vandaan te halen.
De 68000 heeft bovendien de mogelijkheid om met één enkele instructie tijdelijk datagebied te reserveren op de stack. Dat doet de link-opdracht. Uiteraard bestaat ook z'n tegenhanger: de unlink-opdracht, die met één enkele instructie dat datagebied weer

vrij geeft. Kortom de fabrikant, Motorola heeft wel degelijk rekening gehouden met programmeurs, die de 6809 of de 68000 willen programmeren in talen zoals Pascal, C en LISP. Tenslotte kent de 68000 een speciale opdracht om via het geheugen informatie uit te wisselen met paralelle processoren. Misschien worden dan zelfs parallelle subroutines realiteit op een 68000-systeem.

**Samenvatting en conclusies**

We zijn vrij snel door de instructies van de 6809 en de 68000 gegaan, omdat ze voor een vergelijking van processoren niet echt belangrijk zijn. Hoofdzaak is dat alles wat een programmeur bedenkt zonder al te veel moeite mogelijk moet zijn. Dat de ene processor soms een handigere instructie heeft voor bepaalde toepassing, dan een andere processor is meestal bijzaak. Eigenlijk lijken de 6809 en de 68000 vrij veel op elkaar. De 68000 is hooguit wat meer geavanceerd. De rekenfaciliteiten van de 68000 zijn daarentegen veel beter dan die van de 6809.

De belangrijkste verschillen voor wat betreft het adresseren zijn: het aantal operands per instructie en de maximale grootte van het geheugen. De 68000 is in principe veel sneller dan de 6809, maar er is één maar. Het geheugen moet wel zijn aangepast aan de verlangde hoge snelheden en de asynchrone 16 bits databus van de 68000. Geheugens voor de 6809 zijn veel eenvoudiger en dus veel goedkoper.

Het verdient daarom aanbeveling niet meteen naar de 68000 te kijken alleen omdat deze processor meer geavanceerd is, want de 6809 is ook een bijzondere goed ontworpen processor die uitermate geschikt is voor alle normale microprocessor-toepassingen.

Hij krijgt binnenkort misschien concurrentie van de onlangs door Motorola aangekondigde 68008, want dat is een 68000 met een 8 bits databus. Deze versie van de 68000 is speciaal ontworpen voor gebruikers die de voordelen van een goedkoop geheugen willen combineren met de voordelen van de 68000 als processor. Ons inziens zijn die voordelen onder dergelijke omstandigheden al heel wat minder groot.

Wij zijn het er wel mee eens dat de 68000, zelfs dan nog andere voordelen biedt. Eén voordeel hebben we nog niet genoemd, omdat de 6809 niet iets vergelijkbaars heeft. De 68000 genereert namelijk interrupts indien een instructie illegaal is of niet bestaat. Indien een adres fout is, niet bestaat of als door nul wordt gedeeld.

Daarnaast bestaat een instructie, die een register vergelijkt met een hoogste waarde en een overflow test, die een interrupt genereren als het register te groot of negatief is en als de overflow-bit in het conditieregister aan staat. Die dingen waarvoor de hardware zo keurig interrupts genereert zijn ongetwijfeld programmeer fouten, die we dus niet meer zelf hoeven op te sporen. We hopen dat in de toekomst computers nog meer fouten voor ons opsporen, zodat programmeurs zich met meer essentiële zaken kunnen bezighouden.

**Literatuur:**


*Motorola:* MC6809 – MC6809E bit microprocessor programming manual 1981.

*Motorola:* MC68000 16-bit microprocessor User's Manual 1980.

*D. A. Fairclough:* A Unique Microprocessor Instruction Set IEEE Micro. May 1982 pp 8...18.

*P. J. van Diepen en C. H. A. Koster:* Elan, Structuur in uw programma's, HCC Nieuwsbrief 35 januari 1982 pp 23...26.

*Motorola:* MC68008 Product Preview 3-1982.



**Welke wordt uw computer?**

**H&P** AUTOMATISERINGS-SPECIALISTEN
kozen de **VICTOR 9000**
omdat.....

**De Victor 9000 biedt het MEESTE en het BESTE in relatie tot zijn PRIJS**

* Kapaciteiten: intern geheugen 128Kb tot 896Kb, schijven 1,2 Mb tot 80 MB
* Systeem software: CP/M 80, CP/M 86, MS-DOS, UCSD
* Programmeertalen: CBASIC, MSBASIC, COBOL, CIS COBOL, FORTRAN, PASCAL
* Prijs vanaf *f* **13.990,— excl. BTW.**

**H&P-AUTOMATION** vestigingen zijn er in:

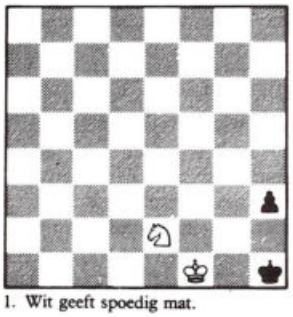
Amsterdam : Automation Benelux B.V., Nassaukade 354, 020 - 163429
Heeswijk-Dinther : Heisterkamp & Partners B.V., Dodenhoeksestraat 4, 04139 - 2436
Hengelo : Heisterkamp & Partners B.V., Willemstraat 67, 074 - 437992

J. Louwman

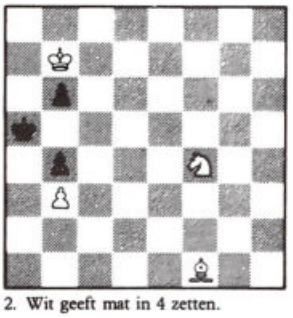
# Het Shelltoernooi in Vlaardingen

Dit toernooi, dat van januari tot en met april 1983 werd gespeeld, kende 7 ronden volgens het Zwitsers systeem. De eerste drie ronden speelden alle 32 deelnemers, waaronder 5 schaakcomputers in één groep. Na de derde ronde vormden de 10 best geplaatstn een eerste groep en de overige 22 een tweede groep. De schakers die meespelen zijn overwegend ingedeeld in de tweede klasse, eerste klasse en promotieklasse onderbond (RSB).

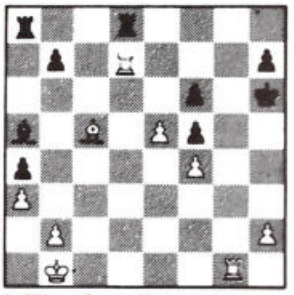
*Challenger Prestige* stond na drie ronden fier bovenaan met 3 punten uit 3 wedstrijden. Hij moest slechts 1 deelnemer naast zich dulden, ook met drie uit drie.
Samen met de *Challenger Elite* (2 uit 3, twee remises en één winstpunt plaatsten deze computers zich in de eerste groep. *Challenger 9* en *Scisys President* scoorden 1 uit 3. De President had last van pilot (bedenktijd bewaking)-storingen en werd voor de laatste 4 ronden vervangen door de *Morphy/Steinitz*. *Mephisto ESB* scoorde in de eerste 3 ronden geen enkel punt, maar had ook veel pech.
De resultaten uit de eerste drie ronden bleven meetellen voor de laatste 4 ronden in de 2 groepen. In groep 1 speelde Challenger Prestige in de vierde ronde tegen Yben, die ook 3 uit 3 scoorde. Na een partij met wisselende kansen verloor de Prestige na een vreemdsoortig dame-offer, Challenger Elite speelde in de vierde ronde opnieuw remise, na overigens glad gewonnen te hebben gestaan. Challenger 9, Morphy Steinitz en Mephisto ESB wonnen alle in de vierde ronde (groep 2).



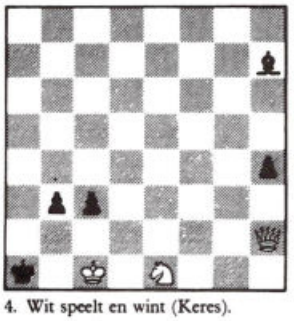
1. Wit geeft spoedig mat.



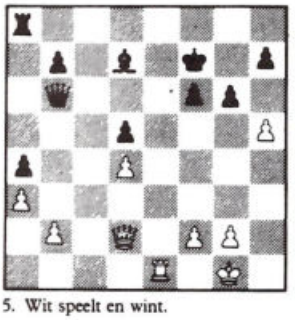
2. Wit geeft mat in 4 zetten.



3. Wit geeft spoedig mat.



4. Wit speelt en wint (Keres).



5. Wit speelt en wint.

In de vijfde ronde wonnen alle computers door zeer goed spel. Een eclatant succes! In de zesde ronde won Prestige weer en Elite (beide in de hoofdgroep) verloor tragisch, na duidelijk gewonnen te hebben gestaan. In de tweede groep (het wordt eentonig) wonnen alle computers. Zeer spannend was de slotronde. Prestige kon in de sterke hoofdgroep de tweede plaats verdienen als hij zelf won of remise speelde tegen Reyenga, die op zijn beurt bij winst de tweede plaats zou bezetten. Zeer hautain veegde de Prestige zijn menselijke tegenstander van het bord. Deze partij is hieronder en met commentaar weergegeven.
Het wonder was geschied, met 6 punten uit 7 partijen won Prestige de tweede prijs met slechts een half punt achterstand op no. 1 en 1½ punt voorsprong op nummer 3, waaronder de Elite, die ook won. En dat in de sterke groep!

In de tweede groep won Mephisto ESB en leden Challenger 9 en Morphy/Steinitz een nederlaag. Daardoor eindigden in deze groep Challenger 9, Mephisto 2 ESB en Morphy/Steinitz met 4 punten gelijk in de kop van het klassement. Samen scoorden de computers 22½ punt uit 35 ofwel 64,3%. De *f* 300,– die de Prestige met zijn tweede prijs verdiende, schonk ik de SV-Shell terug in de vorm van een schaakcomputer.
Inmiddels werden 6 ronden gespeeld. De Prestige scoorde 5 punten uit 6 wedstrijden en staat daarmee op de tweede plaats in een groep van 50 sterke spelers. De prestige speelt mee in het Moerwijk-toernooi in Den Haag. Verbazingwekkend, want de tegenstand is niet gering. Verschillende computers spelen in hogere groepen mee in het Ohra-toernooi te Amsterdam en tijdens de KNSB-bondswedstrijden te Dieren (juli en augustus a.s.).
Dit houdt in dat dan meer kan worden gezegd over de Elorating van de schaakcomputers. Het is echter wel zo, dat dit van derden en mijzelf veel inspanning vergt. Erg veel gesjouw, heen en weer gevlieg en het kost zeeën van tijd. Assistentie is welkom!
Tenslotte de partij tussen de Challenger Prestige en Reyenga.

**WIT: CHALLENGER PRESTIGE**
**ZWART: REYENGA**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1. | e4 | e5 | |
| 2. | f4 | f5 | Het zgn. Falkbeers tegengambiet. Deze „tegenaanval" vormt een der belangrijkste vertakkingen van het Koningsgambiet. Zwart wil na ed5 met 3... e4 voortzetten en daar mede druk op de witte stelling uitoefenen. |
| 3. | ed5 | Dd5:? | Niet best. Zoals vermeld, was 3.....e4 aangewezen. |
| 4. | Pc3 | Da5 | |
| 5. | Dh5 | | Een stelling, die veel overeen komst vertoont met een variant van de Scandinavische verde diging, met het verschil, dat hier een witte pion op f4 i.p.v. op d4 staat. Dit laatste is erg belangrijk. Immers, zwart kan zich in de Scandinavische verdediging na bijv. Pc6, Lb5, Ld7, Lc6:, Lc6:, d5 succesvol verdigen met Lb4! Deze laatste zet zou hier echter weinig effect sorteren (de pion staat nog op d2), met het gevolg, dat pion e5 verloren gaat, Pc6, Lb5, Ld7, fe5). |
| 5. | ... | g6 | |
| 6. | Lb5+ | Db5: | |
| 7. | Pb5: | gh5 | |
| 8. | Pc7:+ | Kd8 | |
| 9. | Pa8: | b6 | |
| 10. | Pf3 | ... | Op fe5 volgt Lb7 |
| 10. | ...te4 | | |
| 11. | Pg5 | Ph6 | |
| 12. | Pb6: | ... | Indien onmiddellijk Pe4:, dan Lb7. Wit speelt zonder meer sterk. |
| 12. | ... | ab6 | |
| 13. | Pe4: | Lb7 | |
| 14. | d3 | ... | Wit heeft nu toren en 3 pionnen tegen 2 lichte stukken. De stukken en pionnen van zwart hangen als los zand aan elkaar. |
| 14. | ... | f5 | |
| 15. | Pf6 | Le7 | Beter direct Lg2: |
| 16. | Ph5: | Lg2: | |
| 17. | Tg1 | Lh4+ | |
| 18. | Pg3 | Te8+ | |
| 19. | Kd2 | Lh3 | |
| 20. | c3 | Lg4 | |
| 21. | Kc2 | Kd7 | |
| 22. | Ld2 | Pc6 | |
| 23. | Tae1 | Tc8 | |
| 24. | Kb1 | b5 | |
| 25. | d4 | Lf3 | |
| 26. | Te3 | Ld5 | |
| 27. | Pe2 | Le4+ | |
| 28. | Ka1 | ... | Er helpt geen moedertje lief meer aan. Wit neemt geen risico. Er dreigt nu weer Th3, evenals Tg7+ |
| 28. | ... | Pg4 | |
| 29. | Tg4: | fg4 | |
| 30. | fe4: | Lf2 | |
| 31. | f5 | h5 | |
| 32. | Pg3 | b4 | Ofschoon niet afdoende, was h4 lastiger voor wit. |
| 33. | Ph5: | bc3 | |
| 34. | Pf6+ | Kc7 | |
| 35. | bc3 | Pa5 | |
| 36. | Pg4: | Ta8 | |
| 37. | Lf4+ | Kd8 | |
| 38. | Pf2: | Pb3+ | |
| 39. | Kb2 | Pa5 | |
| 40. | d5 | Pc4+ | |
| 41. | Tc4: | Ke7 | |
| 42. | Pe4 | Kd7 | |
| 43. | f6 | Th8 | |
| 44. | f7 | Th3 | |
| 45. | Tc7+ | Kd8 | |
| 46. | f8D++ | | |

**Test voor uw schaakcomputer**

Ditmaal leggen wij aan een zestal schaakcomputers drie problemen en twee partij stellingen voor. De schaakcomputers die de problemen moeten oplossen zijn: Challenger Prestige, Challenger 9, Mark 6, Mephisto ESB 2 en Morphy GGM Steinitz, die in het recente toernooi goede prestaties leverden, alsmede de nieuw Novag Constellation.
De opgaven zijn afkomstig uit het boekje Dagschaak II van het Algemeen Dagblad.
De oplossingen staan aan het slot vermeld.
De opgave voor de computers was: de oplossing op toernooi-niveau (of iets hoger, of erg hoog) te vinden en niet op mat-niveau. Extra moeilijk dus.

| Probleem 1 | Sleutelzet in | Gehele oplossing in |
|---|---|---|
| 1. Mark 6 | 0'18" | 0'27" |
| 2. Morphy Steinitz | 2'28" | 2'28" |
| 3. Novag Constellation | 5'01" | 5'41" |
| 4. Mephisto ESB 2 | 13'22" | 22'25" |
| 5. Challenger 9 | 20'55" | 25'26" |
| 6. Challenger Prestige | 13'33" | 2.02'27" (slak-langzaam) |

| Probleem 2 | | |
|---|---|---|
| 1. Constellation | 1'05" | 1'07" |
| 2. Mark 6 | 1'06" | 1'12" |
| 3. Morphy Steinitz | 1'14" | 1'14" |
| 4. Challenger Prestige | 0'59" | 1'19" |
| 5. Challenger 9 | 4'52" | 5'04" |
| 6. Mephisto ESB 2 | 10'15" | 10'16" |

| Probleem 3 | |
|---|---|
| 1. Constellation | 0'11 |
| 2. Challenger Prestige | 0'19" |
| 3. Challenger 9 | 0'36" |
| 4. Morphy Steinitz | 2'19" |
| 5. Mephisto ESB2 | 15'02" |
| 6. Mark 6 | niet gevonden (op mat-niveau wel) |

| Probleem 4 | |
|---|---|
| 1. Challenger 9 | 8'01" |
| 2. Challenger Prestige | 11'02" |
| 3. Mephisto ESB 2 | 13'21" |
| 4. Constellation | 14'31" |
| 5. Morphy Steinitz | 23'41" |
| 6. Mark 6 | niet gevonden |

| Probleem 5 | |
|---|---|
| 1. Constellation | 7'28" |
| 2. Challenger Prestige | 7'46" |
| 3. Mephisto ESB 2 | 10'19" |
| 4. Challenger 9 | 11'55" |
| 5. Mark 6 | 19'57" |
| 6. Morphy Steinitz | 20'59" |

**Conclusie**

Alle schaakcomputers lossen deze problemen op, behalve de Mark 6 die tweemaal verstek liet gaan, daarentegen tweemaal erg snel was met de oplossing. Novag Constellation doet het erg goed. De Prestige doet vreselijk lang over de zes-zet in het eerste diagram. Challenger 9 doet het goed, de Prestige verder ook. Mephisto ESB 2 is soms langzaam, soms snel, hetgeen ook voor Morphy/Steinitz geldt.
Met opzet moesten de computers op toernooi-niveau de problemen oplossen. Als dat bij een bepaalde zet niet lukte, schakelde ik de computer een niveau hoger, of nog hoger. Vindt uw computer de oplossingen ook? (En u?).

*Oplossingen*

Probleem 1

| | |
|---|---|
| 1. Pg3+ | Kh2 |
| 2. Pf5 | Kh1 |
| 3. Kf2 | Kh2 |
| 4. Pe3 | Kh1 |
| 5. Pf1 | h2 |
| 6. Pg3 mat | |

Een andere witte paardmanoeuvre kan ook, of zetten verwisseling, mits op de zesde zet mat wordt geven.

Probleem 2

| | |
|---|---|
| 1. Lb5! | Kb5 |
| 2. Pe6 | Ka5 |
| 3. Pd4 | b5 |
| 4. Pc6 mat | |

Probleem 3

| | |
|---|---|
| 1. Lf8+ | Tf8 |
| 2. Td3 | Le1 |
| 3. Th3+ | Lh4 |
| 4. Th4 mat | |

Probleem 4

| | |
|---|---|
| 1. Pc2+ | Ka2 |
| 2. Pb4+ | Ka1 |
| 3. Da2! | ba2 |
| 4. Pc6 | Lc2 |
| 5. Kc2 | h3 |
| 6. Pa5 | h2 |
| 7. Pb3 mat | |

Probleem 5

| | |
|---|---|
| 1. Dh6 | Tg8 |
| 2. Dh7+ | Tg7 |
| 3. hg6+ | Kf8 |
| 4. Dh8+ | Tg8 |
| 5. g7 | Kf7 |
| 6. Dh5 | Kg7 |
| 7. Te7 | Kf8 |
| 8. Df7 mat | |

**Telefonisch spreekuur van J. Louwman**

Databus-lezers kunnen voor (zinnige) vragen over schaakcomputers onze auteur bellen op maandag t/m donderdag tussen 19.00...20.00 uur: (010) 20 73 43. Beslist niet buiten deze uren.

Tevens bestaat de mogelijkheid te informeren naar mogelijkheden om schaakcomputers tegen lage prijzen aan te schaffen.


Kwaliteit service + Manudax

MANUDAX VOORRAAD

**Hard disk systemen van Manudax.**

**Snel, goedkoop en uiterst betrouwbaar.**

Hard disk systemen zijn een praktisch ideale vorm van achtergrondgeheugen. Bijzonder snel toegankelijk, relatief goedkoop en uiterst betrouwbaar. Manudax levert een uitgebreide serie hard disk systemen met kapaciteiten vanaf 5 Mbytes tot 150 Mbytes. De hard disk systemen kunnen geleverd worden in zowel 5 1/4", 8" als 14" formaten. Leverbaar met Ansi, SMD of ST506 interface of met intelligente controller.

Manudax

Pb 25, 5473 ZG Heeswijk (N.B.) Holland
Telefoon 04139 - 2901*
Telex 50175

VME

| | | |
|---|---|---|
| **CC-68** | Processor module met MC68000L8 | **f. 3.450,–** |
| **CC-69** | 512 Kbytes RAM met error detection | **f. 3.950,–** |
| **CC-71** | Floppy disk controller + winchester interface | **f. 2.750,–** |
| **ADDA-1/68K** | 8 kanaals analoog/digitaal + 4 kanaals digitaal/analoog | **f. 3.025,–** |
| **APAL-1.2/68K** | 48 parallelle I/O lijnen + 2 timers | **f. 1.065,–** |
| **GRAZ-1/68K** | 512 × 512 color graphics | **f. 1.525,–** |
| **CCS-68K/1** | VME computer met 8" floppy disk drive, 10 megabyte winchester, 20 slots backplane, CP/M-68K operating system, incl. C compiler en assembler voor MC68000 | **f. 24.500,–** |

Prijzen exclusief BTW

Bel of schrijf voor dokumentatie met specificaties.

COMPCONTROL BV

microsystems design and applications

Mecklenburgstraat 1c * P.O. Box 193 5600 AD Eindhoven-Holland * Phone: (0)40-453562 * Telex 51603

# Computergebruikersverenigingen in Nederland

Ons land telt een groot aantal verenigingen die de belangen van computergebruikers behartigen. Per merk is er over het algemeen zo'n vereniging. Vrijwel alle verenigingen – met uitzondering van de Nascom-, PET/CBM/VIC- en TRS-80 gebruikersgroep – zijn aangesloten bij de Hobby Computer Club (HCC) die een overkoepelende functie vervult. Hieronder geven we een overzicht van de clubs.

**HCC Nederland**

postbus 149
2250 AC Voorschoten
(01717) 85 35

**Acorn**

Hatertseweg 3
6581 KD Malden
(080) 58 13 56

**AIM-65**

Baars 10
1261 PE Blaricum
(02152) 626 01

**Apple/Klokhuis**

A. Agneslaan 31
3136 CA Vlaardingen
(010) 74 37 25

**BBC**

Toutenberg 30
4761 Zevenbergen

**Compucolor**

Bergkristal 36
1703 EC Heerhugowaard
(02207) 199 54

**CP/M**

Trajanusplein 1
4041 AK Kesteren
(08886) 16 67

**DAI**

Vleugeltjesbloem 21
1902 GH Castricum
(02518) 518 78

**Exidy Sorcerer**

Karnemelksloot 197
2806 BE Gouda
(01820) 222 34

**MEK D2**

postbus 1525
8001 BM Zwolle
(05200) 124 90

**Nascom/Gemini**

Hollanderstraat 74
2517 HL Den Haag
(070) 45 59 66

**NEC**

Leeuwerikstraat 2
1742 BB Schagen
(02240) 960 69

**North Star**

Torengaarde 1
2391 BS Hazerswoude
(01728) 99 02

**OSI**

Ambachtsherenlaan 440
2722 XT Zoetermeer
(079) 31 22 11

**Osborne**

Avenue Concordia 101B
3062 LE Rotterdam

**PET/CBM/VIC**

Burg. v. Suchtelenstraat 46
7413 XP Deventer
(05700) 318 95

**P2000**

Kottendijk 39
7514 BB Enschede
(053) 35 37 61

**Sinclair ZX-80/81**

Lijsterbesstraat 28
1741 SN Schagen
(02240) 138 66

**SC/MP**

Camperstraat 44
1091 AH Amsterdam
(020) 93 54 43

**Superbrain**

Ericalaan 23
2803 BN Gouda
(01820) 352 04

**SWTPC**

Verdistraat 66
2555 VE Den Haag
(070) 68 56 43

**TI-99/4**

Eymaelstraat 28
6412 AM Heerlen
(045) 72 42 31

**Zenith**

Nieuwe Kerkhof 16
9712 PV Groningen
(050) 18 02 03

**1802**

Essenburg 21
3328 CB Dordrecht
(078) 17 59 19

**2650**

Oelerweg 98a
7555 GW Hengelo
(074) 42 41 17

**6502**

Dr. M.L. Kingstraat 61
1121 CR Landsmeer
(02908) 38 12

**Modelbaan GG**

Ambachtsherenlaan 440
2711 XT Zoetermeer
(079) 31 22 11

**Viewdata GG**

Justus van Effenstraat 30
3511 HM Utrecht
(030) 31 96 05

**Micromuis GG**

Hartmanstraat 32b
3012 VA Rotterdam
(010) 14 94 83

**Robot WG**

Offerkamp 26
6049 AV Herten
(04750) 173 82

# Nieuw!
# Ultra low-cost
## keyboards van Vierpool.

- *industriële ultra vlakke keyboards met 53 resp. 65 toetsen.*
- *uitgevoerd met het bekende "Gold-crosspoint" kontaktprincipe, waardoor ultra bedrijfszekerheid.*
- *volledige ASC II kodering - 128 symbolen.*
- *in 3 mode bediening, parallelle uitgang, TTL kompatibel.*
- *positieve logika.*
- *voedingsspanning +5V.*
- *leverbaar in zeer elegante kunststofbehuizing.*

*Betrouwbare data input ..... dan* CHERRY

**vierpool bv**

*Postbus 8468 1005 AL Amsterdam Tel. 020 - 11 13 11**



Kluwer Technische Boeken B.V., onderdeel van Kluwer N.V., Groep Technische Uitgeverijen, is een uitgeverij die actief is op het gebied van elektronica, automobieltechniek, bouwtechniek en technische hobby.

Op de redactie van deze uitgeverij is plaats voor een

# VAKREDACTEUR/TRICE ELEKTRONICA

Binnen deze sector valt de nadruk op informatica, micro-computertechniek, hard- en software, zend- en ontvangtechniek, meettechniek en hobby-elektronica. Verdere uitbreiding naar diverse andere deelgebieden staat op stapel of wordt onderzocht.

De redacteur/trice die wij zoeken zal zich in eerste instantie bezighouden met het instandhouden en uitbouwen van het fonds.

De werkzaamheden houden in:
- acquireren van nieuwe manuscripten in binnen- en buitenland;
- begeleiden van auteurs en vertalers;
- volgen van ontwikkelingen binnen het elektronica-gebeuren en daarop inspelen via technisch verantwoorde publikaties;
- bepalen van de volledige tekst en de vormgeving.

Voor kandidaten is redactionele ervaring (bij voorkeur opgedaan in en uitgeverij of een afdeling technische documentatie) van primair belang. Dit geldt ook voor een gedegen kennis van en een brede belangstelling voor alles wat zich afspeelt in de elektronica en de randgebieden daarvan.

Gewenste opleiding HTS-E of vergelijkbaar niveau.

Belangstellenden kunnen schrijven naar de afdeling personeelszaken van
Kluwer Technische Boeken B.V.,
Gedempte Gracht 4, 7411 GX Deventer.
Voor inlichtingen kunt u bellen:
05700 -91691/91571

**KLUWER TECHNISCHE BOEKEN B.V.**

# Trend Group Nederland

Trend Group Nederland. 6 speciaal zaken op het gebied van micro-computer techniek. Een zeer breed assortiment. En een goed stuk advies. Zaken waar je rustig kunt kijken, keuren en kopen. Voor prijzen die zeker meevallen.

DRAGON 32
KLEUREN COMPUTER

Incl. 1149,- **973,75**

EPSON HX-20
HAND COMPUTER

Incl. 2171,20 **1840,-**

COMMODORE 64
COMPUTER

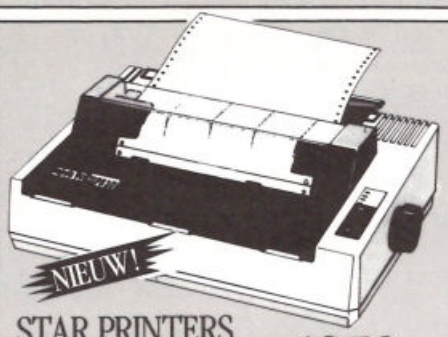
NIEUW! Incl. 1598,90 **1355,-**

SINCLAIR SPECTRUM 16 Kb.
COMPUTER

NIEUW! Incl. 599,- **507,60**

STAR
TELEFOONMODEM

Incl. 920,40 **780,-**



NIEUW!

STAR PRINTERS

Dp 510 Incl. 1475,- **1250,-**

Dp 515 Incl. 2206,60 **1870,-**

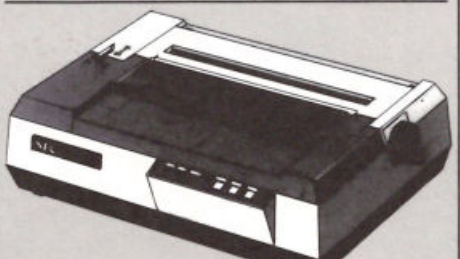
SEIKOSHA MULTI
COLOR PRINTER

NIEUW!

Incl. 1593,- **1350,-**

BROTHER DAISY
WHEEL PRINTER

Incl. 1528,10 **1295,-**



NEC PC-8023 B-C
PRINTER Incl. 1768,82 **1499,-**

NIEUW!

EPSON RX-80
PRINTER Incl. 1675,60 **1420,-**

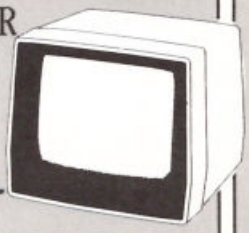
EPSON FX-80 PRINTER

NIEUW! Incl. 2460,30 **2085,-**

ACCO DISKETTEBAKJES MET
SLOT, 60-80
DISKETTES Incl. 116,82 **99,-**

SANYO MONITOR
2112 en 2212 CX

NIEUW!



Incl. 501,50 **425,-**

VERBATIM DISKETTES (40 tr.)
PER 10 STUKS IN LIBRARY BOX
VANAF Incl. 100,- **84,75**

SCOTCH DISKETTES
PER 10 STUKS NIEUW! (40 tr.)
VANAF Incl. 129,80 **110,-**

BOEKEN
cursus Z-80 NIEUW! Incl. 35,- **33,65**

CP/M operating
system Incl. 39,50 **38,-**

Epson HX-20 NIEUW! Incl. 29,50 **28,35**

Exidy sorcerer
en basic Incl. 45,- **43,25**

Onderstaande bedrijven
zijn lid van Trend Group Nederland:

- Micro Dynamics Nederland B.V.
  Piazza 305/306
  5611 AG Eindhoven
  Tel. 040-451186/450968
- Compu-Systems
  Koepelstraat 77-79
  4611 LR Bergen
  op Zoom
  Tel. 01640-56595
- Micros
  Singel 85
  3112 GL Schiedam
  Tel. 010-739601
- Solution
  Data Systems B.V.
  Scheldestraat 53
  1078 GG Amsterdam
  Tel. 020-727757
- Caicom B.V.
  Nijverheidsstraat 22
  2802 AL Gouda
  Tel. 01820-12888
- Hobbelink Computers
  Tuindorpstraat 4-6
  7551 AT Hengelo
  Tel. 074-427275

1934

DATA DUG 4.84

**COUPON**

Opsturen naar Trend Group Nederland
Antwoordnummer 10537 Eindhoven.

Nodig mij uit voor een demonstratie van: _____

Stuur mij informatie over: _____

Naam _____

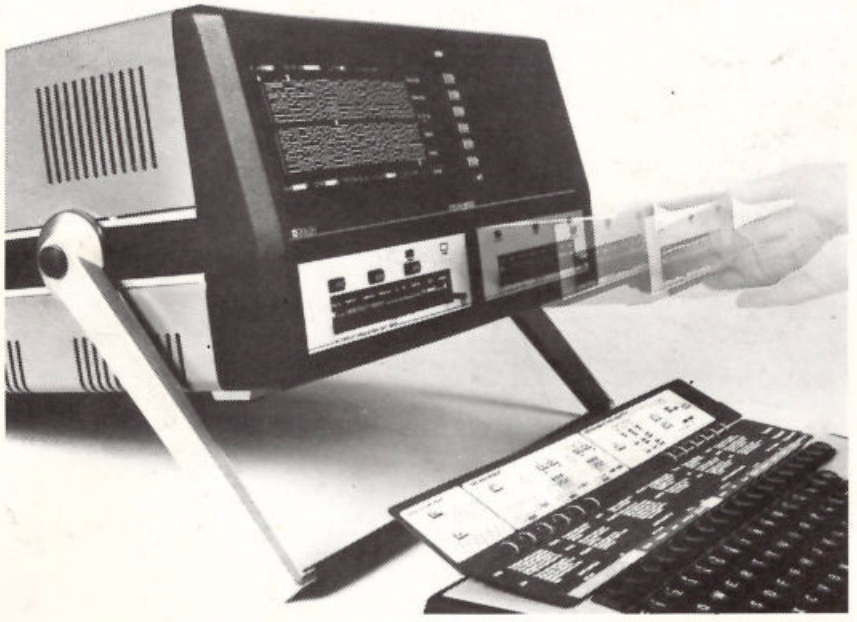
Adres _____

plaats _____

Postc. _____

Tel. _____

# Vaarwel testsystemen; de nieuwe generatie logic analyzers is er.



*Atlas: De krachtpatser van Dolch, die uw digitale producten ondersteunt vanaf het ontwerp tot en met de service.*

*Deze nieuwe analyzer van Dolch is opgebouwd rond een MP/M-computer, waarop programma's in hogere programmeertalen zoals bijvoorbeeld: Pascal, Fortran, Basic kunnen worden geschreven. Aan de computer kunnen allerlei testmodulen worden toegevoegd zoals, logic analyzers, in circuit emulators, woordgeneratoren, signature analyzers, serial-data analyzers etc. Het test-systeem heeft een extra groot beeldscherm (gekozen vanwege de ,,split-screen" techniek), met zeven zogenaamde ,,soft keys".*
*De combinatie van een ASCII toetsenbord, soft- en flip-keys en de split-screen techniek, zorgt ervoor dat het ATLAS-systeem een eenvoudig te bedienen instrument is. Het ATLAS-systeem kan gemakkelijk in een multi-user netwerk worden opgenomen. Vooral in een demonstratie worden u de voordelen van het testsysteem duidelijk, vraag er gerust om, de afdeling digitale meetsystemen vertelt u er graag meer over.*

simac electronics

**Veenstraat 20, 5503 HR Veldhoven. Tel.: 040-533725**
**Vooruitgangsstraat 52, Bus 3, 1000 Brussel. Tel.: 02-219.24.53**